エネメータ　PMU-EM1　取扱説明書

このたびは、弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
ご使用の前に必ずこの説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

取扱説明書は弊社商品情報サイト（ http://ntec.nito.co.jp/ ）からダウンロードできます。

もくじ

安全上のご注意

施工、使用（操作・保守・点検）の前に必ずこの説明書とその他の注意書きをすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。この説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

⚠危険	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡又は重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害だけの発生が想定される場合。

- お守りいただく内容を次の図記号で区分しています。
  - ⚠ 気をつけていただく内容です。
  - ⃠ してはいけない内容です。
  - ❗ 実行しなければならない内容です。

なお、⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

■使用上のご注意

⚠危険

	通電中は端子部に触れないでください。感電のおそれがあります。		燃焼性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発の原因となります。
火気厳禁	本製品を火中に投棄しないでください。電子部品などが破裂する原因となります。		本製品の故障や外部要因による異常が発生しても、システム全体が安全側に働くように本製品の外部で安全対策を行ってください。
分解禁止	修理、分解、改造は行わないでください。故障、感電および火災の原因となります。		

⚠注意

	本製品は、盤内に設置して使用することを前提に製作されています。端子部が露出するような状態でのご使用はお避けください。		保守・点検は、専門知識の有する人が行ってください。
	製品内部に液体、可燃物、金属などの異物を入れないでください。異常発熱や発煙の原因となります。		異常発熱や発煙を防止するため、本製品の保証特性・性能の数値に対し余裕をもたせて使用してください。
	インバータの 2 次側回路では使用しないでください。発熱や故障の原因となります。		本体の汚れは柔らかい布などで乾拭きしてください。シンナー類を使用した場合、本体の変形・変色などのおそれがあります。
	表示部に強い力を加えないでください。内部の液晶の破損のおそれがあります。		非常停止・インターロック回路は外部で構成してください。

■その他のご注意

本製品は、省エネ目的の自主管理用製品です。計量法に定める特定計量器ではありませんので、電力量の証明および課金目的には使用できません。

● 設置環境について

・次のような場所での使用は避けてください。

・直射日光の当たる場所や周囲温度が-10～+50℃の範囲を超える場所
・周囲湿度が30～85%RH の範囲を超える場所や急激な温度変化で結露するような場所
・腐食性ガスや可燃性のガスの雰囲気中
・塵埃、鉄粉、塩分の多い場所
・水、油、薬品などのかかるおそれのある場所
・ベンジン、シンナー、アルコールなどの有機溶剤やアンモニア、苛性ソーダなどの強アルカリ性物質が付着するおそれのある雰囲気中
・直接振動や衝撃が伝わるような場所や、直接水滴の当たる可能性のある場所
・高圧線、高圧機器、動力線、動力機器あるいはアマチュア無線など送信部のある機器、または大きな開閉サージの発生する機器の周辺

・火災、故障、誤動作や感電の原因となりますので、記載された仕様範囲内で使用してください。
・定格にあった電源に接続してください。
・電源、入力、出力は、結線図を参照し正しく配線してください。
・活線工事は行わないでください。感電または短絡やエネメータの故障、電流センサ（CT）の2次側開放による故障のおそれがあります。

●設置について

・エネメータは、制御盤内に設置して使用することを前提に設計されています。
・計測する電線にノイズが加わると正確に計測できないおそれがあります。
・エネメータの配線作業は電気工事、電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。
・表示部に強い力を加えないでください。内部の液晶の破損のおそれがあります。

●計測について

・高調波、または波形がひずんでいる場合は、正確に計測できないおそれがありますので、ご採用前に実機にてご確認ください。
・逆潮流する電力（マイナス電力）は計測できません。この場合、計測電力値は0.00kWとなり積算しません。
（逆潮流：回生電力など負荷側から電源側へ流れること）
・突入電流や溶接機械など、電流の流れが瞬間的な負荷では正確に計測できないおそれがあります。
・次の負荷を計測する場合には、精度保証範囲を満足しないことがあります。

・電流値が定格の範囲外の負荷（極端に小さい、大きい）
・力率が低い負荷
・電流がゆがんでいる負荷
・強磁界がある負荷

●静電気について

・エネメータに触れる場合は、アースされた金属などに触れて静電気を放電させてください。
特に乾燥した場所では、過大な静電気が発生するおそれがあります。

●清掃について

・エネメータの汚れは柔らかい布などで乾拭きしてください。（シンナー類を使用した場合、変形・変色などのおそれがあります）

●電源について

・安全、機器保護のため、電源端子部には電源スイッチ、ブレーカなどの保護回路を別途設けてください。
接続した保護回路は、容易に手が届く位置に配置し、それが機器の遮断装置であることを表示してください。
・全ての配線が終了するまで電源および入力をON にしないでください。

●電源を入れる前に

初めて電源を入れる時には、以下の点に注意して確認してください。

・施工時の配線屑、特に導電物が付着していないか。
・電源配線、入出力配線、電源電圧が間違っていないか。
・取付ねじ、端子ねじが確実に締付けられているか。
・電線サイズは、定格電流に適合したものであるか。

■著作権および商標に関するご注意

・この説明書の著作権は、日東工業株式会社が所有しています。
・本書からの無断複製は、かたくお断りします。
・Modbus Protocol は Modicon Inc. が PLC 用に開発した通信プロトコルです。
・その他の会社および製品名は、各会社の商標または登録商標です。

■商品構成

エネメータ PMU-EM1 は、DIN48 サイズの電力量計です。
単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線式にて入力した交流電圧と交流電流から電力、電圧、電流などを計測します。
また、負荷の通電時間が計測できるアワーメータ機能、流量計などのパルス出力機器に対応したカウンタ機能も搭載しています。

●本体

品名	品名記号	接続方法
エネメータ電力計測ユニット	PMU-EM1	計測電圧端子 入出力端子　　：M3.5 ねじ 通信端子 電流センサ（CT）

●オプション

専用電流センサ（CT）

定格 1 次側電流	貫通 CT 品名記号	分割 CT 品名記号
5A	CT-50EC	CT-50ES
50A		
100A	CT-100EC	CT-100ES
250A	CT-250EC	CT-250ES
400A	CT-400EC	CT-400ES

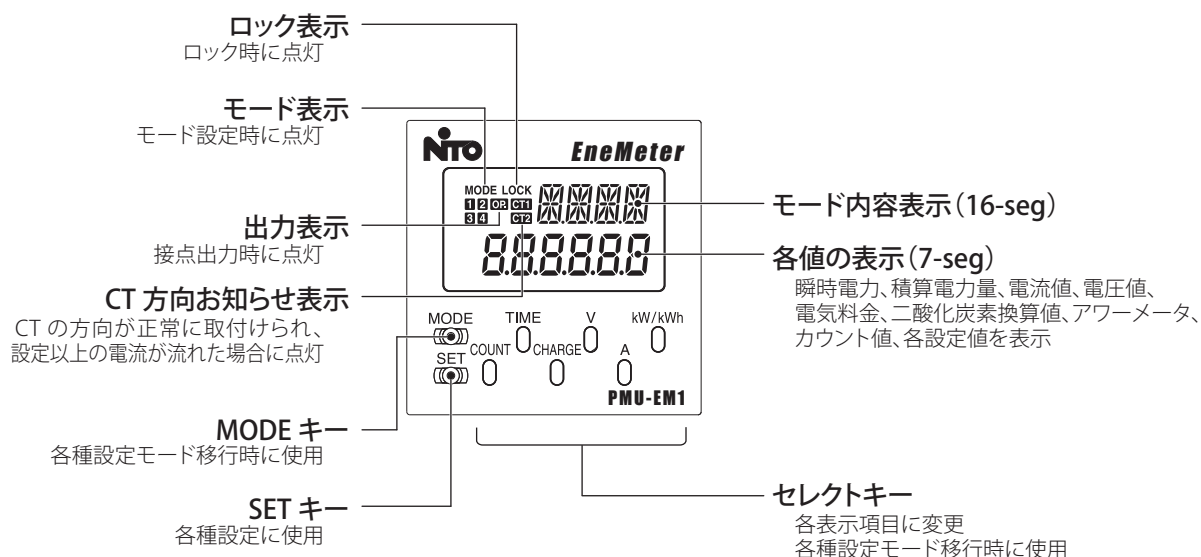
ケーブル

品名	品名記号	用途
CT 接続ケーブル　1m	CT-EX11	CT 接続に使用
CT 接続ケーブル　2m	CT-EX12	CT 接続に使用
CT 延長ケーブル　2m	CT-EX02	CT 延長に使用

■計測項目

項目		単位	データ範囲（表示範囲）
積算電力量		kWh/MWh	0.00 ～ 9999.99kWh ～ 10.00MWh ～ 9999.99MWh 9 桁表示時：0.00 ～ 9999999.99kWh
瞬時電力		kW	0.00 ～ 9999.99
電流	L1（CT1）相電流	A	0.0 ～ 6000.0
	L2（CT2）相電流	A	0.0 ～ 6000.0
電圧	1-2 間電圧	V	0.0 ～ 9999.9
	2-3 間電圧	V	0.0 ～ 9999.9
電気料金※ または 二酸化炭素換算値	円	JPY	0 ～ 999999
	ドル	$	0.0 ～ 99999.9
	ユーロ	EUR	0.0 ～ 99999.9
	元	CNY	0 ～ 999999
	単位なし	CHG	0 ～ 999999
	CO_2 排出量	kg-CO_2	0 ～ 999999
アワーメータ	ON 時間	h（Hour）	0.0 ～ 99999.9
	OFF 時間	h（Hour）	0.0 ～ 99999.9
パルス入力		Count	0 ～ 999999

※省エネ目的の自主管理用のため、課金目的には使用できません。

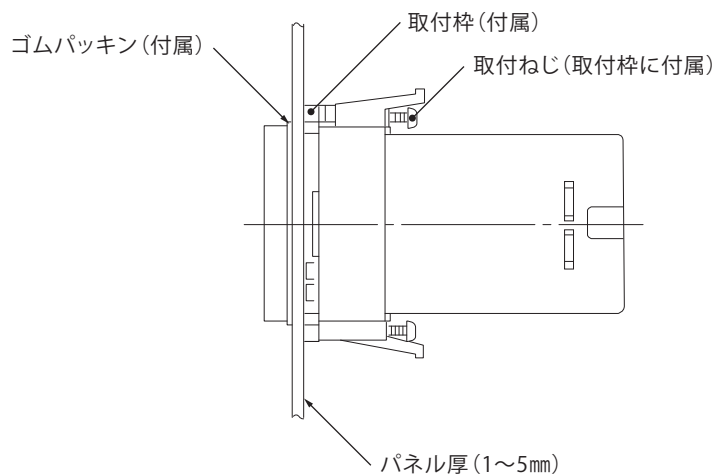
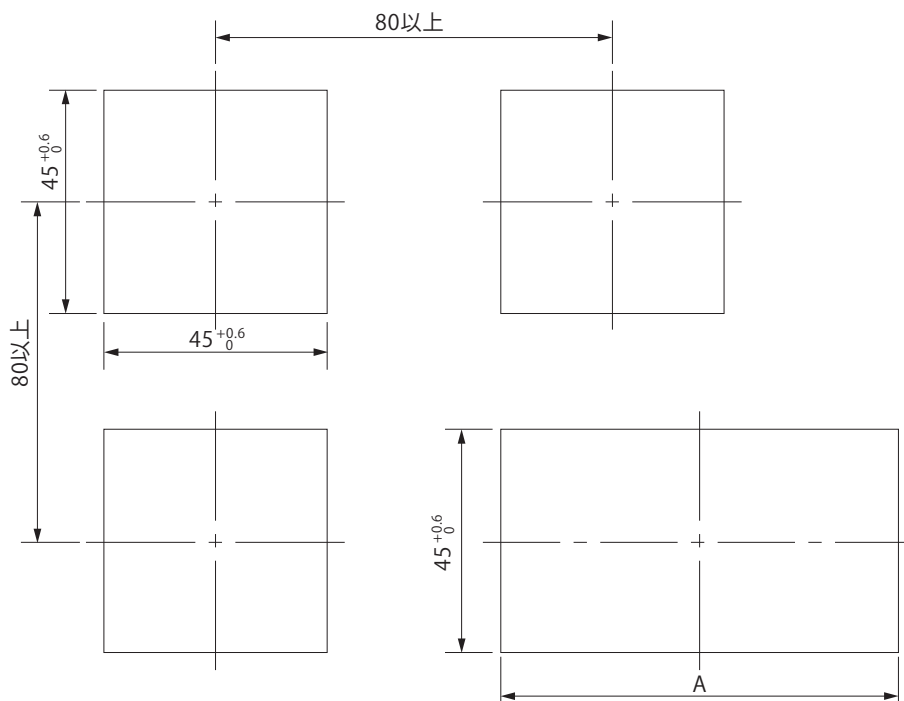
■各部の名称とはたらき

各設定値を表示

キー	電力計測選択時の動作内容	パルスカウンタ選択時
〈kW/kWh〉	瞬時電力→積算電力量	動作しない
〈kW/kWh〉長押し	積算電力量　9桁表示	動作しない
〈A〉	L1(CT1)相電流→L2(CT2)相電流	動作しない
〈V〉	1-2間電圧→2-3間電圧	動作しない
〈CHARGE〉	電気料金: 円:JPY→ドル:$→ユーロ:EUR→元:CNY →単位なし:CHG→二酸化炭素換算値:CO_2	動作しない
〈TIME〉	負荷ON時間→負荷OFF時間	動作しない
〈COUNT〉	動作しない	・カウント値→プリセット値 ・プリセット値表示画面にて(長押し)でプリセット値設定モードへ移行
〈MODE〉+〈SET〉	リセット(積算電力量、負荷ON/OFF時間)	リセット(カウント値)
〈MODE〉	各種設定モードへ移行	各種設定モードへ移行
〈MODE〉長押し	入力設定モードへ移行	
〈SET〉	各種設定の確定	
〈SET〉約3秒間長押し	・ロックモード(キー入力不可)へ移行 ・ロックモード時、ロックモード解除	

■取付方法

・静電気破壊防止のため、端子部のねじを直接触らないでください。
・取付け時は、取付ねじで取付け固さの調整をしてください。
・本体をパネルに前面から角穴に入れ、裏面から取付枠を挿入し、パネル面との隙間が少なくなるように押込んでください。ねじ（2ヵ所）を均等に締付けて、ガタツキのないことを確認してください。
締付け過ぎると枠がはずれます。そのときは、ねじを戻し、枠を押込んでから締めなおしてください。

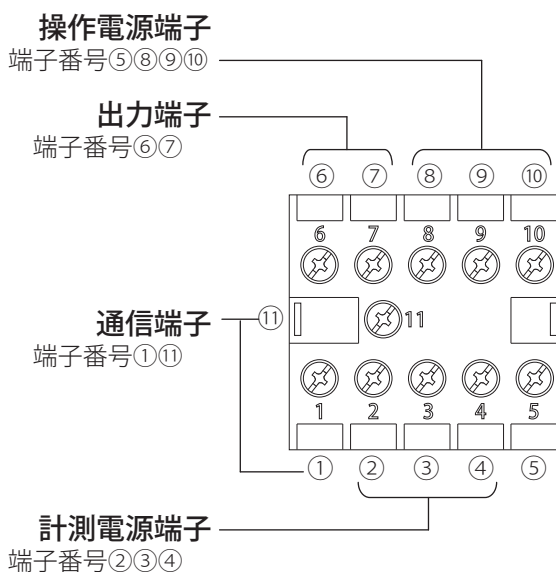
パネル取付図

（単位：㎜）

n 個連続取付する場合の（A）の寸法は A=（48×n-2.5）$^{+0.6}_{0}$
連続取付（密着取付）の場合は防水性が失われます。

パネルカット取付図

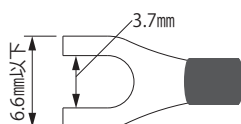
●端子配列

・端子結線は、端子配列と結線図を参照の上、間違いなく確実に行ってください。
・全ての配線が終了するまで電源および入力を ON にしないでください。
　結線後は、電源を ON にした後、OFF し、再度 ON にしてください。

端子番号	機能
①	RS485（－）
②	CT1（k） / IN
③	CT1（l）, CT2（l）
④	CT2（k）
⑤	0V
⑥	接点出力（＋）
⑦	接点出力（－）
⑧	1, R, R
⑨	2, N, S
⑩	3, T, T
⑪	RS485（＋）

各端子に入力する電圧は表のとおりです。

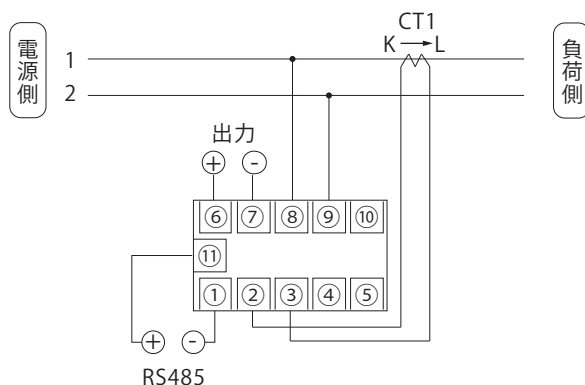
相線式	端子間	入力電圧
単相 2 線	⑧ - ⑨	AC100-120/200-240V
単相 3 線	⑧ - ⑨ - ⑩	AC100-120V
三相 3 線	⑧ - ⑨ - ⑩	AC200-240V

●配線上のご注意

・計測電圧端子ねじ（M3.5）の締付トルクは、0.8 ～ 1.0N・m でゆるみのないように締付けてください。圧着端子を使用する場合は、各ねじに適合する絶縁スリーブ付圧着端子を使用してください。
・機器内部には保護回路を内蔵していません。機器保護のため、保護回路としてブレーカまたはヒューズを別途設け、容易に手が届く位置に配置し、それが機器の遮断装置であることを表示してください。
・計測電圧端子への配線は、断面積 0.75 ～ 1.25 ㎟（AWG#18 ～ 16）の電線を推奨します。
・接点入力の配線は、10m 以下、接点出力の配線は 100m 以下でご使用ください。長くなると浮遊容量の影響を受け、正常に動作しないおそれがあります。
・各種電線は、難燃性の電線（UL 線など）をご使用ください。

●結線図

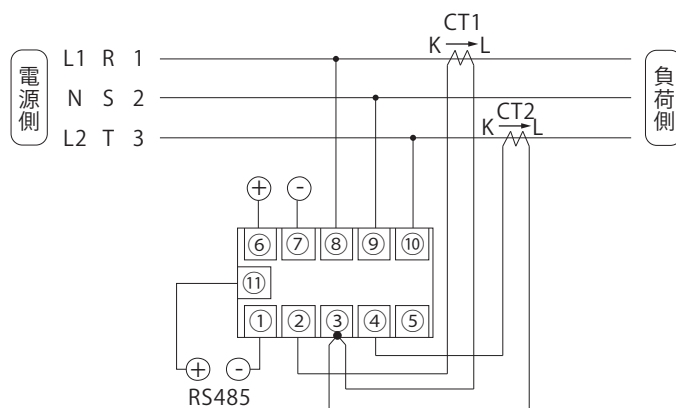
単相 2 線式

単相 2 線式で計測する場合、電流センサ（CT）は 1 つ必要です。

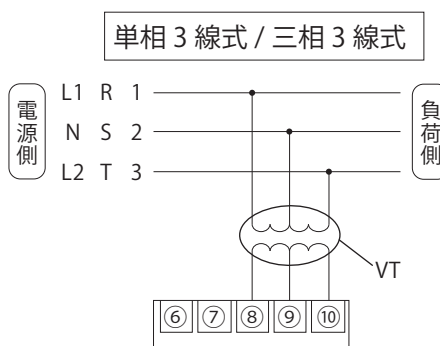
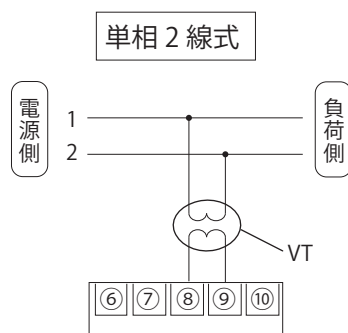
ご注意

・CT 取付時には、図を参考に電源側が K、負荷側が L となるように取付けてください。
・安全、機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。

単相 3 線式 / 三相 3 線式

1 ヵ所の負荷を計測するために、CT は 2 つ必要です。
図は、2 つの CT を本体の CT コネクタへ接続し、1 回路の計測を行う場合を示します。

ご注意

・CT 取付時には、図を参考に電源側が K、負荷側が L となるように取付けてください。
・安全、機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。

［VT を使用する場合］

定格電圧を超える負荷を計測する場合は、VT が必要です。
2 次側 110V の VT をご使用ください。計器用以外の変圧器では正しく計測できません。
高圧の場合は、2 次側を接地してください。

●電流センサ（CT）の取付け

- CT は、1 つのユニットに対して、単相 2 線式を計測する場合は 1 つ（2 回路計測の場合は 2 つ）、単相 3 線式または三相 3 線式を計測する場合は 2 つ必要です。1 つのユニットに使用する全ての CT は同じ定格のものをお使いください。
- あらかじめ電線の太さが CT の貫通穴径より小さいことを確認してください。
- CT の接続の際は、必ず先に CT のコネクタをエネメータに接続し、その後 CT を負荷電線に配線してください。順序を間違えると感電のおそれや CT の故障の原因となります。
- CT には極性があります。CT に記載のある方向（K→L）にあわせて、電源側（K）から負荷側（L）に向けて取付けてください。方向を間違えると、正確に計測できません。
- 分割型 CT を取付ける際には、分割面にごみや異物などがないことを確認してください。また閉じた時には、分割面が密着していることを確かめてください。分割面に隙間があると計測誤差が生じます。
- CT のケーブルを延長する場合、ノイズを全く受けない環境下では CT-EX02 を 2 本追加することで約 6m まで延長できます。
- 高調波、または波形が歪んでいる場合は、正確に計測できないことがあります。
- 計測電圧端子、操作電源端子への配線（強電部）と CT ケーブルはできるだけ離して配線してください。ノイズの影響を受け、計測仕様の精度を満足しないことがあります。

［2 次側電流 5A CT を接続する場合］

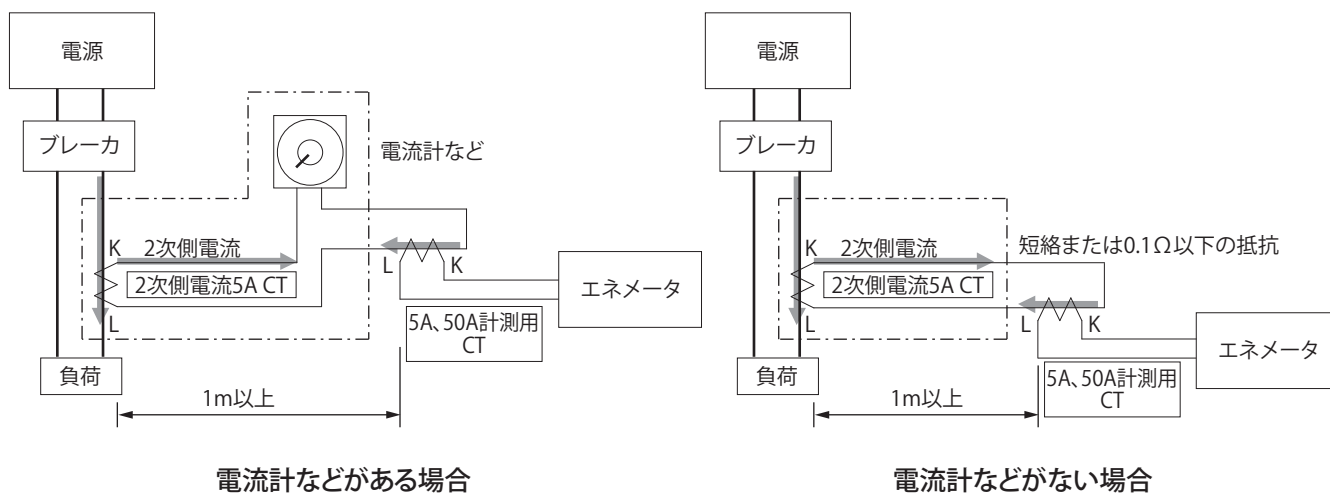
①専用 CT は 5A、50A 計測用 CT を使用し、CT 設定モード（CT-T）にて、5A を選択します。

②CT1 次側電流設定モード（CT-1）にて、計測する市販の汎用 CT5A 出力 CT の 1 次側電流を設定します。
例）計測する市販 CT が 400A/5A の場合、'400' と設定します。

③エネメータに接続した 5A、50A 計測用 CT（CT-50EC、CT-50ES）を市販 CT の 2 次側に接続します。
CT の方向（K→L）は市販の CT の方向（K→L）と合わせてください。

ご注意

2 次側電流 5ACT と組合せて計測する場合は、2 次側電流 5ACT と 5A、50A 計測用 CT との距離を 1m 以上離してください。距離が近いと磁界の影響で、正しく計測できない場合があります。

接続例

●入力の接続について

入力の配線はシールド線、または単独で金属電線管を使用してできるだけ短く行ってください。

・有接点入力
金めっき接点を使用してください。接点バウンス時間はカウント値の誤差になるため、バウンス時間の短いものを使用してください。この場合、最高計数速度は 30Hz を選択してください。

・無接点入力（トランジスタ入力）
オープンコレクタで接続してください。
極性に注意し、特性は、V_{CEO}=20V 以上、I_C=20mA 以上、I_{CBO}=6μA 以下で ON 時の残留電圧 1.5V 以下のものを使用してください。

ご注意
・短絡時インピーダンスは 1kΩ以下としてください。
・開放時インピーダンスは 100kΩ以上としてください。

ご注意
・操作電源部と基本ユニットのパルス入力部は非絶縁となっていますので、各種信号入力の接続に際し、短絡防止のためにセンサ等入力機器の電源は、図 1 のように 1 次、2 次の絶縁された電源トランスで、2 次側が接地されていないものをご使用ください。2 次側が接地された状態、または単巻トランスを使用された場合は、図 2 図 3 のように短絡状態となり、エネメータの内部回路が破壊しますのでご注意ください。
・入力の配線はシールド線、または単独で金属電線管を使用しできるだけ短く行ってください。

図1 良い例

操作電源または
計測電圧
絶縁トランス（+）
(−)
入力機器
（センサ等）
エネメータ

2 次側を接地しないでください

図2 悪い例1

単巻トランスを使用しないでください。

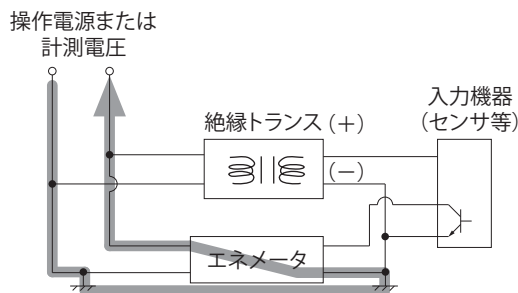
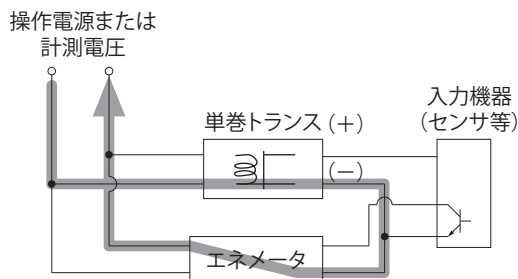
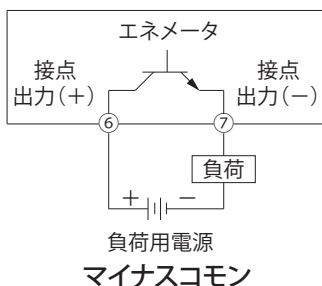
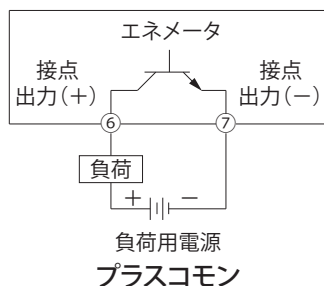



図3 悪い例2

●出力の接続について

接点出力（トランジスタ出力）は、フォトカプラにて内部回路と絶縁されていますのでプラスコモン、マイナスコモンのどちらにもお使いいただけます。

プラスコモン

マイナスコモン

ご注意
出力の配線は、100m 以下でご使用ください。
長くなると電線の浮遊容量の影響を受け、正常に動作しないおそれがあります。

●RS485通信について

・RS485 伝送路にシールドケーブルを使用する場合は、片側接地としてください。接地は専用接地とし、D 種接地してください。また、接地は他の接地線と共用しないでください。(図 4)
・RS485 の伝送路は、各局間を渡り配線してください。タコ足配線(分岐)はできません。(図 5)
・終端局のエネメータは、本体横のスライドスイッチを切替えてください。(図 6)

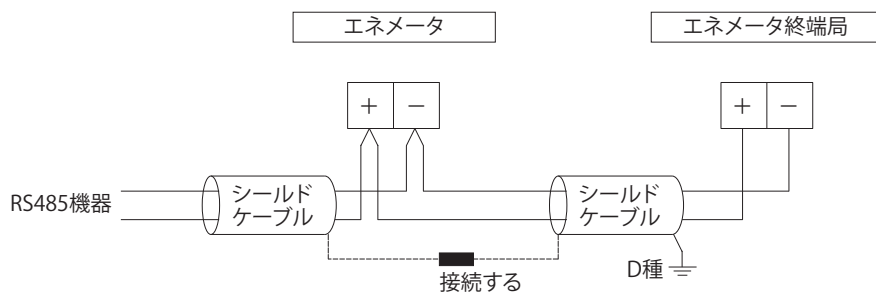



図 4

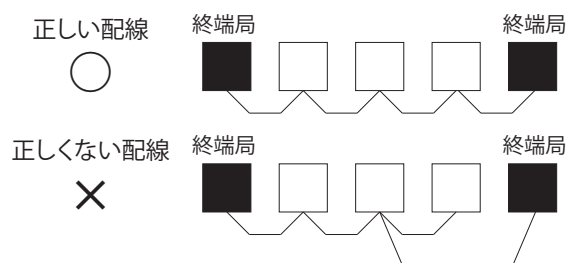
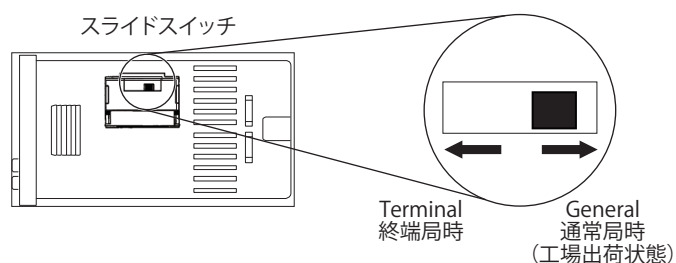



図 5　　図 6

推奨ケーブル

エネメータの RS485 通信のシステムでは、伝送ケーブルとして下表のケーブルをご使用ください。

ケーブル	導体		絶縁体		ケーブル直径	相当品 ケーブル例
	サイズ	抵抗値 (at20℃)	材質	厚み		
シールド付 ツイストペア	1.25 ㎟ (AWG#16)以上	最大 16.8Ω/km	ポリエチレン	最大 0.5 ㎜	約 8.5 ㎜	日立電線 KPEV-S1.25 ㎟ ×1P
	0.5 ㎟ (AWG#20)以上	最大 33.4Ω/km	ポリエチレン	最大 0.5 ㎜	約 7.8 ㎜	日立電線 KPEV-S0.5 ㎟ ×1P
VCTF	0.75 ㎟ (AWG#18)以上	最大 25.1Ω/km	ポリ塩化 ビニル	最大 0.6 ㎜	約 6.6 ㎜	VCTF0.75 ㎟ ×2C (JIS)

ケーブル	断面図
シールド付 ツイストペア	シールド / 皮膜 / 導体 / 絶縁体
VCTF	皮膜 / 導体 / 絶縁体

ご注意

・ノイズ環境の悪いところでは、シールド付ツイストペアケーブルをご使用ください。
・伝送ケーブルは 1 種類のみを使用してください。
　2 種類以上の伝送ケーブルを混在させないでください。

■設定

エネメータとCTを配線して電源ONをした後、MODE1の設定を行うと、電力計測が行えます。
その他の機能を使用するためには、必要に応じて、MODE2、3、4の設定をしてください。

MODE　：入力を選択するモード
MODE1：電力計測に関する各パラメータを設定するモード
MODE2：パルス計測に関する各パラメータを設定するモード
MODE3：シリアル通信（RS485）に関する各パラメータを設定するモード
MODE4：付加機能に関する各パラメータを設定するモード

初期設定値一覧

MODE1	
項目	初期値
CT	50
CT1次側電流	1
VT比	1.00
時間計測電流	1.0
カットオフ電流	1.0
接点出力	1
警報値	9999.99
電気料金　円	10.0
電気料金　ドル	0.093
電気料金　ユーロ	0.085
電気料金　元	10.00
電気料金	10.00
二酸化炭素換算係数	0.410

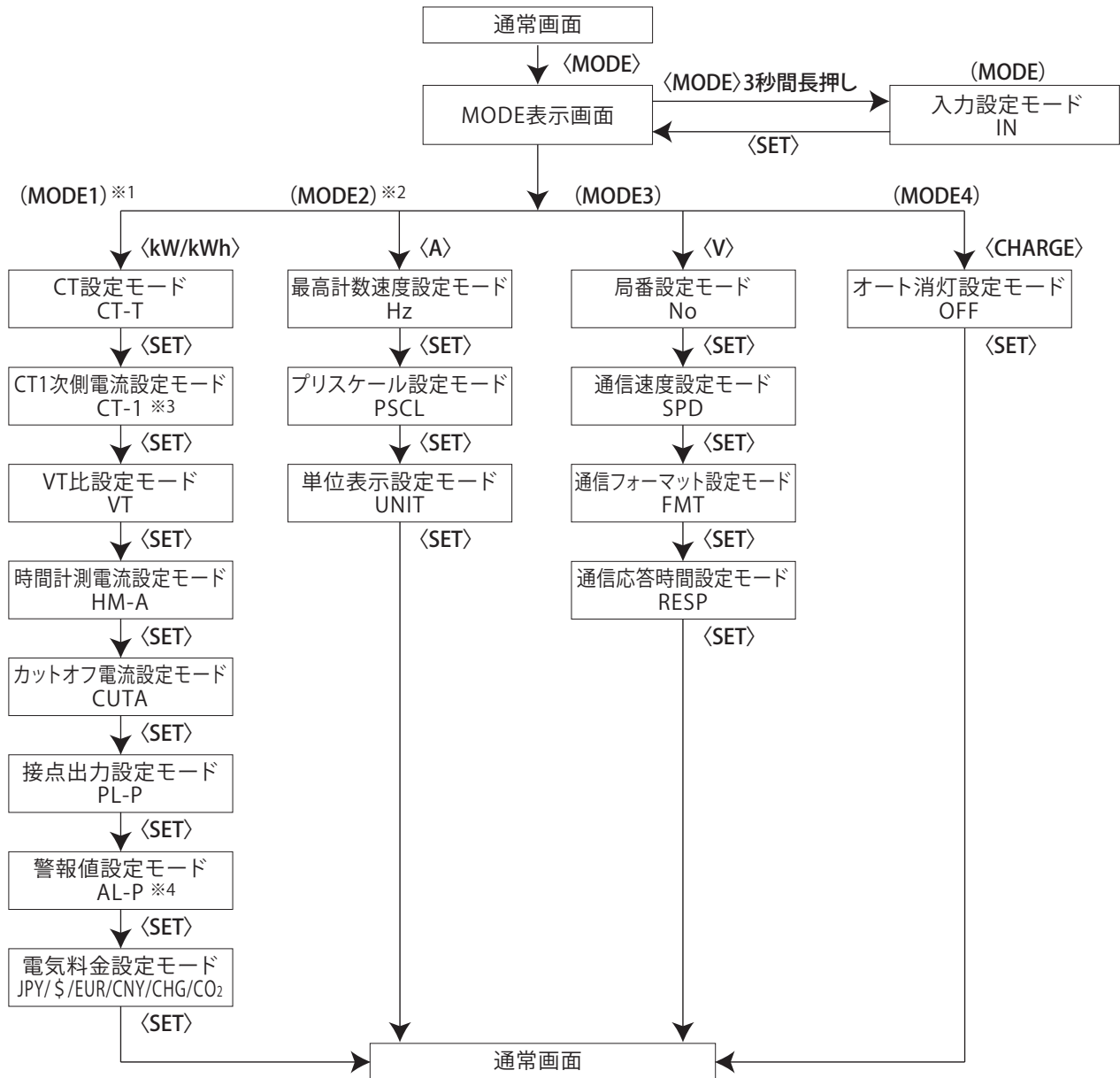
MODE2	
項目	初期値
最高計数速度	2000
プリスケール	1.000
単位	CNT

MODE3	
項目	初期値
局番	1
通信速度	19200
通信フォーマット	8bit-o
通信応答時間	5

MODE4	
項目	初期値
オート消灯	0

設定フローチャート

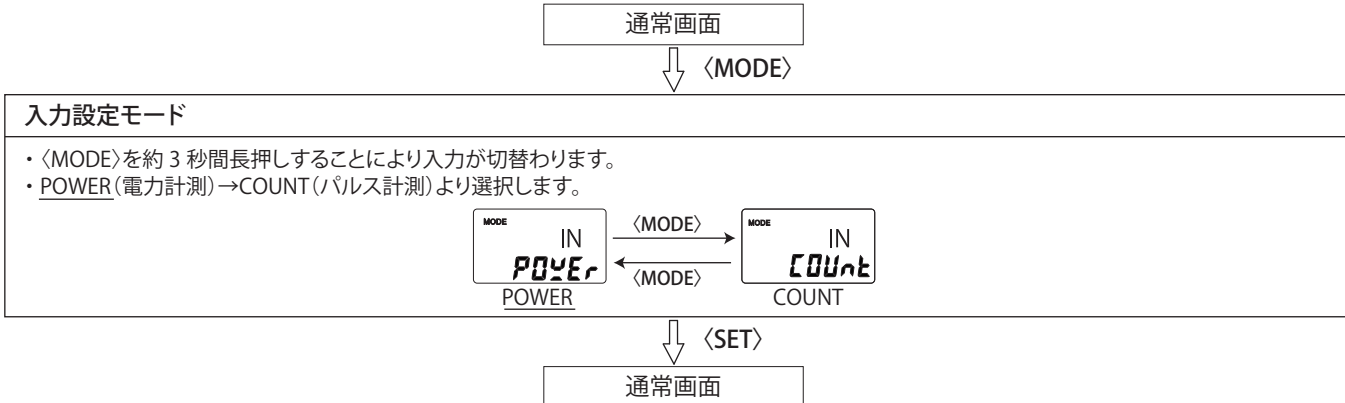
※1　MODE1は、電力計測選択時のみ表示します。
※2　MODE2は、パルス計測選択時のみ表示します。
※3　CT1次側電流設定モードは、CT設定モードで"5A"を選択時のみ表示します。
※4　警報値設定モードは、接点出力設定モードで"ALARM"を選択時のみ表示します。

ご注意　電力計測（電力計）とパルス計測（パルスカウンタ）は同時に使用できません。

各モード設定中に〈MODE〉を押すと通常画面に戻ります。

各設定値のうち、下線部 が初期設定です。計測を始める前に設定ください。

MODE（入力を選択するモード）

入力設定モード	IN

入力を選択するモードです。電力計測モード、パルス計測モードより選択します。
・POWER/COUNT より選択します。
・“POWER”は電力計測（電力計）をする場合に選択します。
・“COUNT”はパルス計測（パルスカウンタ）をする場合に選択します。

MODE 設定フローチャート

CT 設定モード　CT-T

専用 CT の入力電流タイプを選択するモードです。
・5A/50A/100A/250A/400A の CT より選択します。
・2 次側 5A の CT を計測する場合、“5A”を選択してください。

CT1 次側電流設定モード　CT-1

2 次側 5ACT を計測する場合に 1 次側電流を設定するモードです。
・1 次側電流は 1 ～ 999 の範囲で設定できます。
・5ACT を直接接続し、5A レンジで計測の場合は”5”を入力します。
例）ご使用の CT が 400A/5A の場合、”400”を入力します。

ご注意　CT 設定モードで“5A”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

VT 比設定モード　VT

エネメータに入力する電圧を直接入力するか、定格入力電圧を超える電圧を VT を使用して入力するか選択するモードです。
・1.00 ～ 99.99 の範囲で設定できます。
“1.00”は VT を接続せず、直接電圧入力する場合に設定します。
“1.01 ～ 99.99”は VT を使用して入力する場合に VT 比を設定します。
例）ご使用の VT が 440V/110V の場合、“4.00”を入力します。

時間計測電流設定モード　HM-A

負荷 ON/OFF 時間を計測するしきい値電流を設定するモードです。
設定した電流の割合での ON 時間、OFF 時間を計測します。
・1.0% ～ 100.0%F.S. の範囲で設定できます。
例）10.0 を設定した場合、10.0%F.S. 以上の電流が流れた場合には ON 時間を、10.0%F.S. 未満の電流が流れた場合には OFF 時間を計測します。

ご注意　計測する電流は、L1 相（CT1）の電流です。

カットオフ電流設定モード　CUTA

計測しない負荷電流（カットオフ電流）を設定するモードです。
配線、誘導ノイズなどによる無負荷時の誤計測をなくしたい場合にご使用ください。
瞬時電力は 0.00kW、電流表示は 0.0A を表示し、積算電力量は計測しません。
・1.0% ～ 50.0% の範囲で設定できます。
例）10.0 を設定した場合、10.0%F.S 以下の電流は計測しません。

接点出力設定モード　PL-P

接点出力の単位を設定するモードです。
・0.001/0.01/0.1/1/10/100kWh /ALARM より選択します。
“0.001/0.01/0.1/1/10/100”（kWh）は設定値で 1 パルス出力します。
“ALARM”は警報設定値に対して、瞬時電力がオーバーした時に出力します。

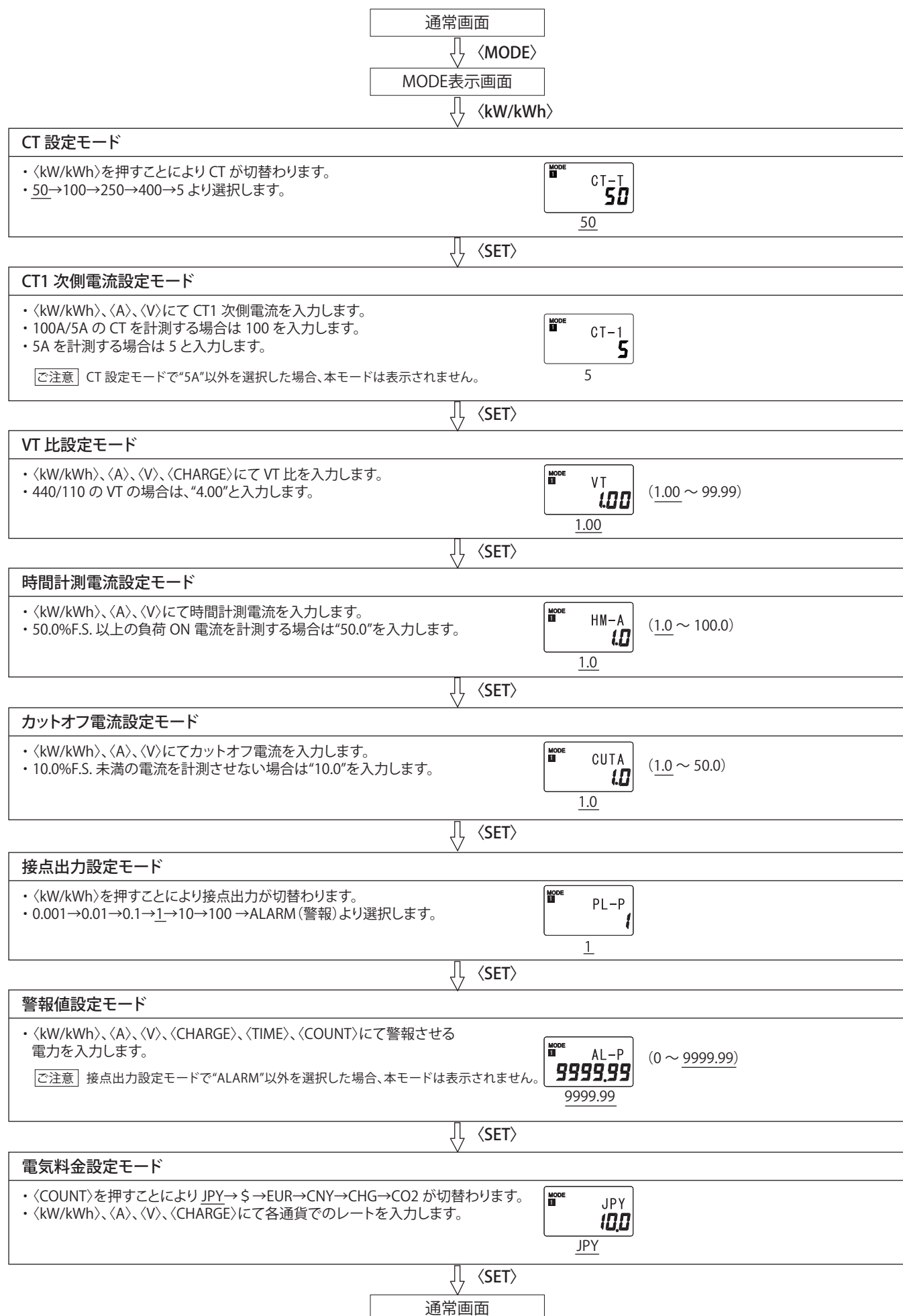
警報値設定モード　AL-P

警報出力させる瞬時電力値を設定するモードです。
・0.00 ～ 9999.99kW の範囲で設定できます。

ご注意　接点出力設定モードで“ALARM”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

電気料金設定モード　JPY/＄/EUR/CHY/CHG/CO_2

1kWh あたりの電気料金単位を設定するモードです。
4 種類の通貨（円：JPY, ドル：＄, ユーロ：EUR,　元：CNY）と単位なしの電気料金単位および、二酸化炭素換算値を設定できます。
・電気料金 円は 0.0 ～ 99.9 円 /1kWh の範囲で設定できます。（初期値 10.0）
・電気料金 ドルは 0.000 ～ 9.999 ドル /1kWh の範囲で設定できます。（初期値 0.093）
・電気料金 ユーロは 0.000 ～ 9.999 ユーロ /1kWh の範囲で設定できます。（初期値 0.085）
・電気料金 元は、0.00 ～ 99.99 元 /1kWh の範囲で設定できます。（初期値 10.00）
・電気料金 単位なしは、0.00 ～ 99.99 /1kWh の範囲で設定できます。（初期値 10.00）
・二酸化炭素換算係数は、0.000 ～ 9.999kg/1kWh の範囲で設定できます。（初期値 0.410）

MODE1 設定フローチャート

MODE2（パルス計測に関する設定をするモード）

最高計数速度設定モード　　　　Hz

最高計数速度を選択するモードです。
・2kHz/30Hz で選択できます。

プリスケール設定モード　　　　PSCL

0.001 ～ 100.000 の範囲で設定できます。（初期値 1.000）
・プリスケール設定モードで選択した小数点はカウント値、プリセット値に連動します。
　例）プリスケール設定モードで 0.01（小数点 2 桁）と選択した場合、カウント値、プリセット値の小数点は 2 桁で表示します。

単位設定モード　　　　UNIT

カウント値表示を行う時の、単位表示を選択するモードです。
・CNT / l / kl / m3 / で選択できます。
・表示は CNT 設定時：CNT、l 設定時：l 、kl 設定時：k、m3 設定時：m3 となります。

ご注意　カウント中に単位設定を変更してもカウント数は変化しません。

MODE2 設定フローチャート

最高計数速度設定モード

・〈kW/kWh〉を押すことにより最高計数速度が切替わります。
・2000（2kHz） → 30（30Hz）より選択します。

MODE 2　Hz　2000

2000

〈SET〉

プリスケール設定モード

・〈kW/kWh〉、〈A〉、〈V〉、〈CHARGE〉、〈TIME〉、〈COUNT〉にてプリスケール値を設定します。
・0.001 ～ 100.000 の範囲で設定できます。
・プリスケール設定モードで設定した小数点は、カウンタ値・プリセット値に連動します。

MODE 2　PSCL　1.000

1.000

〈SET〉

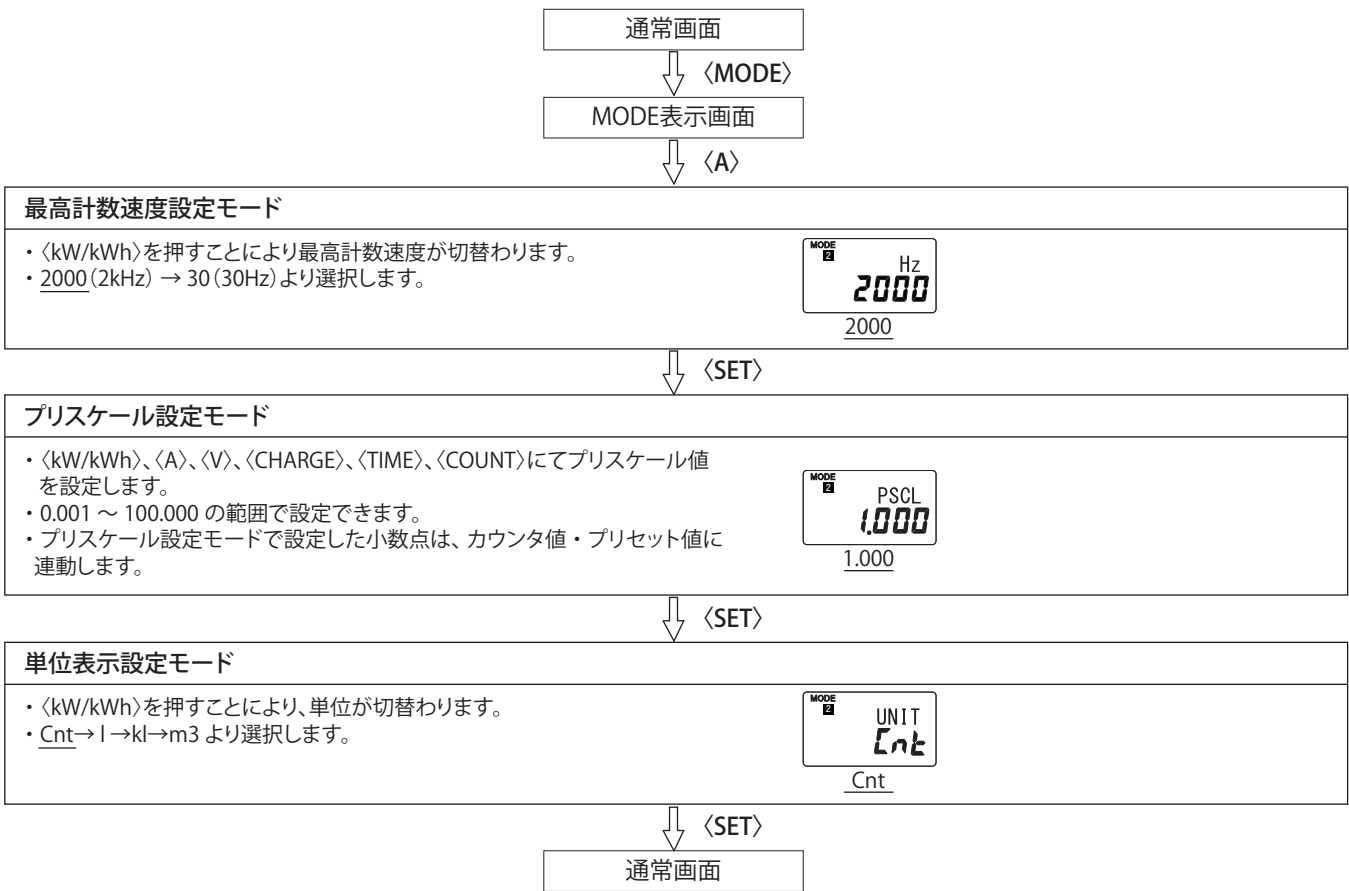
単位表示設定モード

・〈kW/kWh〉を押すことにより、単位が切替わります。
・Cnt→ l →kl→m3 より選択します。

MODE 2　UNIT　Cnt

Cnt

〈SET〉

通常画面

MODE3（通信に関する設定をするモード）

局番設定モード　NO

シリアル通信（RS485）において、本体を複数台接続して通信を行う場合に、各本体の局番を設定するモードです。
・局番は 1 ～ 99 の範囲で設定します。

通信速度（ボーレート）設定モード　PSD

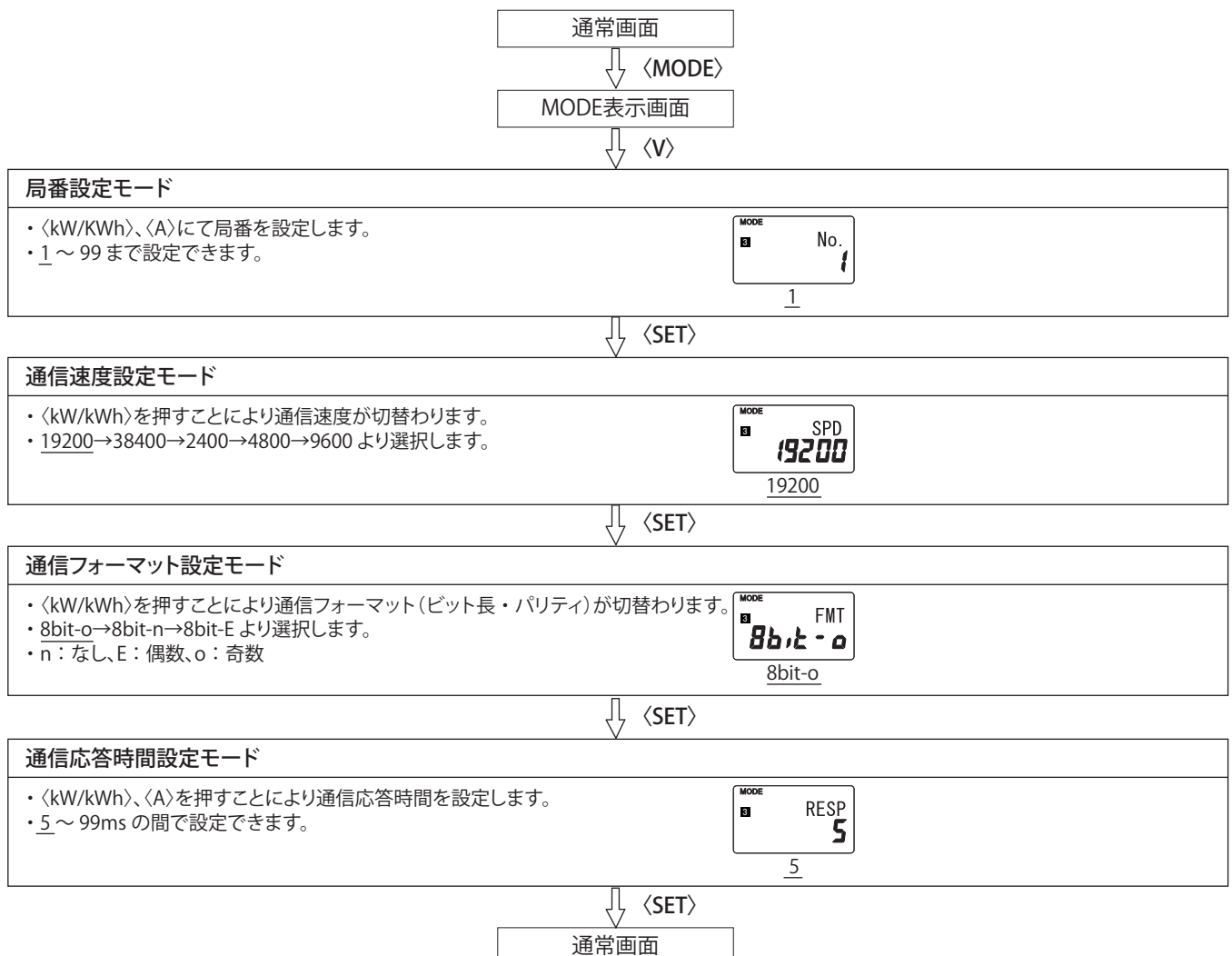
シリアル通信（RS485）において、本体の通信速度を選択するモードです。
マスター（PLC など）に合わせて通信速度（ボーレート）を選択します。
・通信速度（ボーレート）は 19200/38400/2400/4800/9600（bps）で選択できます。

通信フォーマット設定モード　FMT

シリアル通信（RS485）において、本体のデータ長・パリティを選択するモードです。
マスター（PLC など）に合わせてデータ長・パリティを選択します。
・データ長・パリティは 8bit-o/8bit-n/8bit-E より選択します。
“n(none)”はパリティなしの場合、選択します。
“E(Even)”はパリティが偶数の場合、選択します。
“o(odd)”はパリティが奇数の場合、選択します。

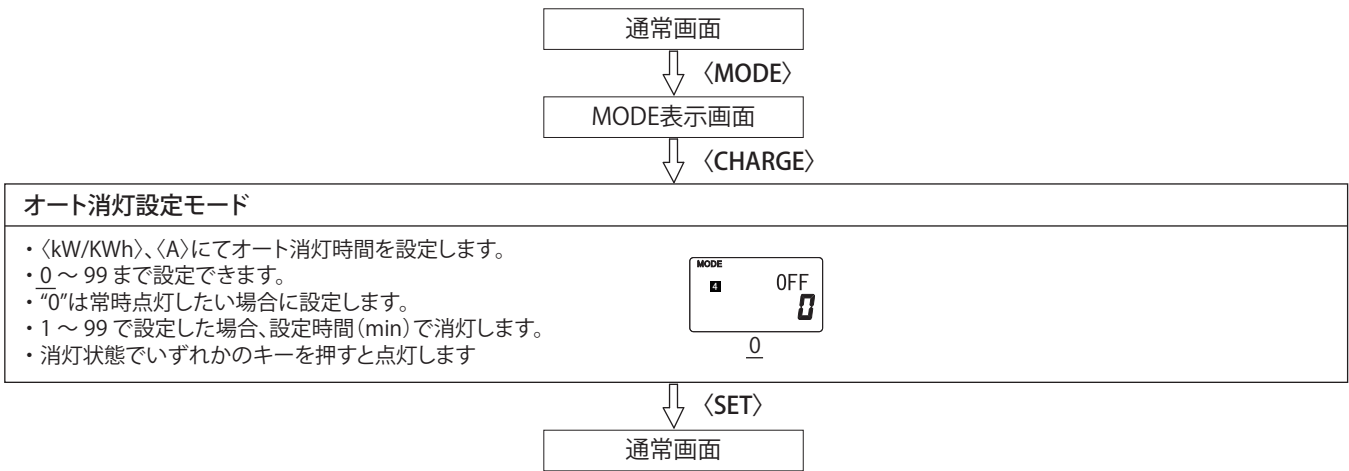
通信応答時間設定モード　RESP

シリアル通信（RS485）において、本体の通信応答時間を設定するモードです。
コマンドの受信後、設定時間の経過後にレスポンスを送信します。
・通信応答時間は、5 ～ 99ms の範囲で設定します。

MODE3 設定フローチャート

MODE4（付加機能に関する設定をするモード）

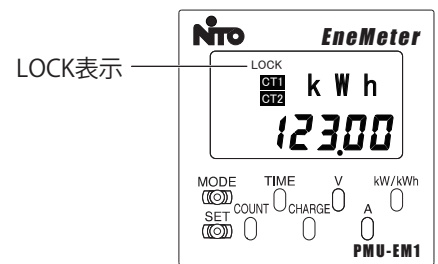
オート消灯設定モード	OFF

キー操作が長時間ない場合にバックライト用 LCD が自動消灯するモードです。
・消灯する時間は 0 ～ 99min より設定します。
"0"は常時点灯させたい場合、設定します。
"1 ～ 99"は設定時間に消灯させたい場合、設定します。
・バックライト消灯後、いずれかのキーを操作するとバックライトは再点灯します。

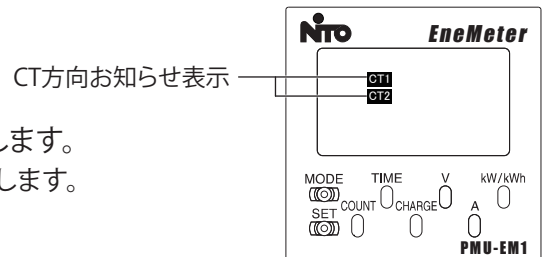
MODE4 設定フローチャート

■各種機能

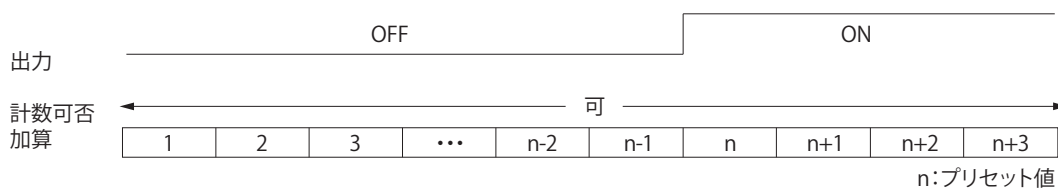
●ロックモード

各キーのキー操作が無効になるモードです。
モニタ画面を固定したい場合（誤操作の防止）にご使用ください。
この間は、各キーの操作ができなくなります。

〈SET〉を約 3 秒間押し続けると、「LOCK」が点灯し、ロックモードに移行します。
ロックモード中は、LOCK 表示が点灯します。ロックモード中に再び〈SET〉を約 3 秒間押し続けると、ロックモードが解除できます。

●CT 方向お知らせ機能（電力計測の場合）

CT の接続状態を表示します。電圧、CT 結線の誤配線をお知らせします。

- 入力された電圧と電流の方向が一致していれば CT1（CT2）が点灯します。
- “CT1”は 1-2 間電圧と L1 相電流の方向が一致の場合、点灯します。
- “CT2”は 2-3 間電圧と L2 相電流の方向が一致の場合、点灯します。
- 負荷電流がカットオフ電流（CUTA）以下の場合は点灯しません。

●接点出力（カウンタ出力機能）

設定したプリセット値に達すると、接点出力（トランジスタ出力）が ON します。

- 接点出力後、リセットをかけるまで出力は保持されますが、計数動作は接点出力に関係なく可能です。
- フルスケールまでカウントした後、‘0’に戻りますが、出力は保持されます。
  ただし、その後カウント値、プリセット値を変更すると出力は OFF されます。

［プリセット値変更方法］

カウント中でもプリセット値は変更できます。ただし、下記の点にご注意ください。

プリスケールが‘1.000’の時（PSCL=1.000）

- 表示されているカウント値より設定を小さく変更した場合、フルスケールまでカウントした後 ‘0’に戻り、再び変更後のプリセット値までカウントを行い、接点出力します。設定を大きく変更した場合、変更後のプリセット値までカウントを行い、接点出力します。
- プリセット値を‘0’にした場合、‘0’スタート時は接点出力となりません。フルスケールまでカウントした後、計数値が‘0’に戻り接点出力します。ただし、その後カウント値、プリセット値を変更すると出力は OFF されます。
- カウント値が一定の時、プリセット値を変更すると、以下の通り出力も変化します。

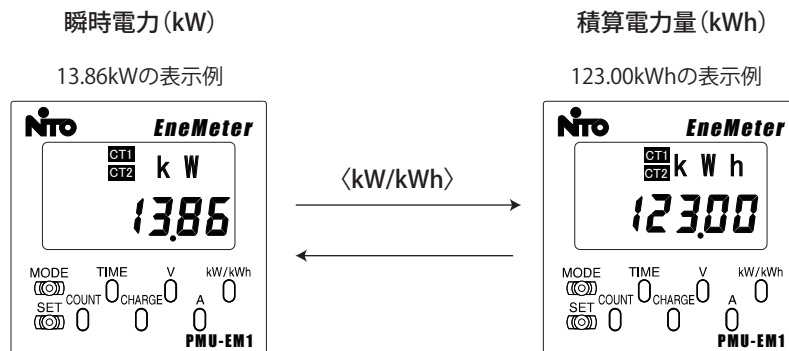
プリセット値をカウント値よりも小さい値、または等しい値に変更した場合 （カウント値≧プリセット値）	⇨	出力は ON します
プリセット値をカウント値よりも大きい値に変更した場合 （カウント値＜プリセット値）	⇨	出力は OFF します

プリスケールが‘1.000’以外の時（PSCL≠1.000）

カウントを計測し、フルスケールまでカウントした後、プリセット値を変化させても出力は変化しません。

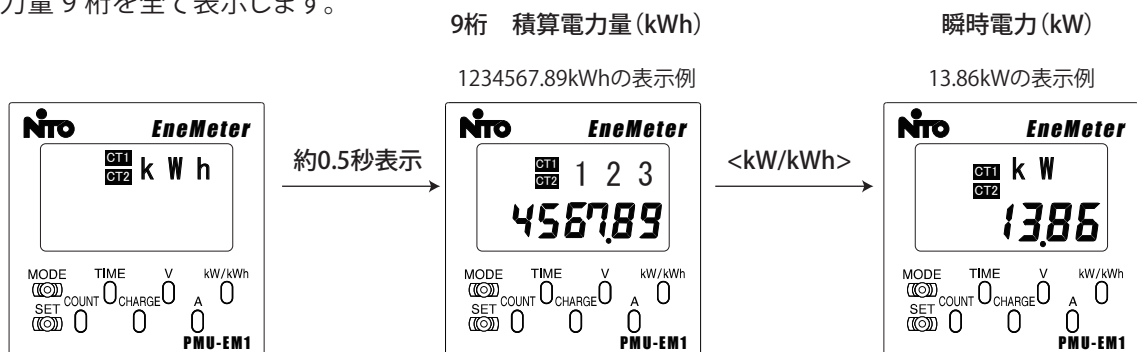
■各計測値の表示

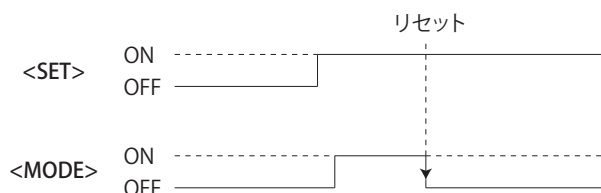
●積算電力量・瞬時電力表示

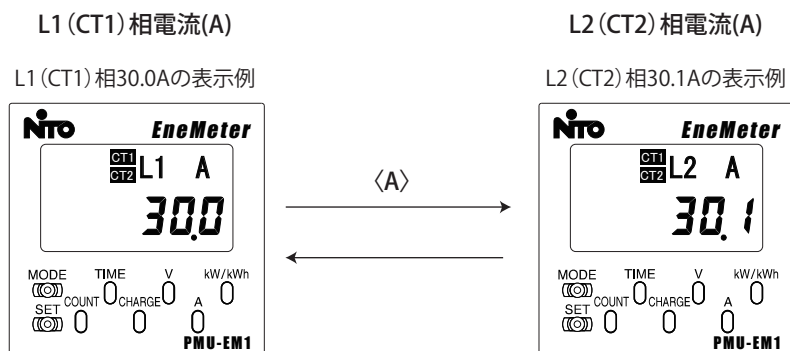
・〈kW/kWh〉を押すと瞬時電力、積算電力量を表示します。
・〈kW/kWh〉を押すことにより、瞬時電力・積算電力量が切替わります。

・積算電力量は 0.00kWh ～ 9999.99MWh まで計測、表示します。
・表示は小数点位置と単位が自動で切替わります。

（フルスケール 9999.99MWh 後、0.00kWh に戻り、計測を続けます。）

積算電力量 9 桁表示方法

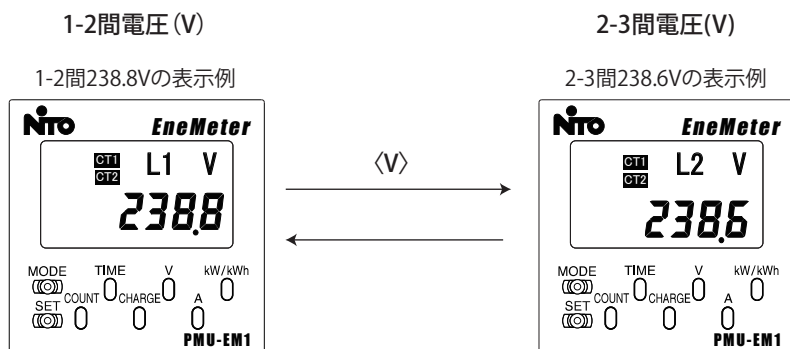
積算電力量を、9 桁表示するモードです。
瞬時電力、積算電力量表示中に〈kW/kWh〉を約 2 秒以上長押しすると、"kWh"表示を約 0.5 秒表示した後、
積算電力量 9 桁を全て表示します。

積算電力量リセット方法

積算電力量表示状態にて〈SET〉を押しながら〈MODE〉を押すと積算電力量がリセットします。

●電流値表示

・〈A〉を押すと計測負荷の電流値を表示します。
・〈A〉を押すことにより、L1（CT1）相電流・L2（CT2）相電流が切替わります。

・各レンジで入力電流が 150%F.S. を超えると下段に「------」が表示されます。
・電流計測箇所について
　エネメータは表に示す電流を計測します。

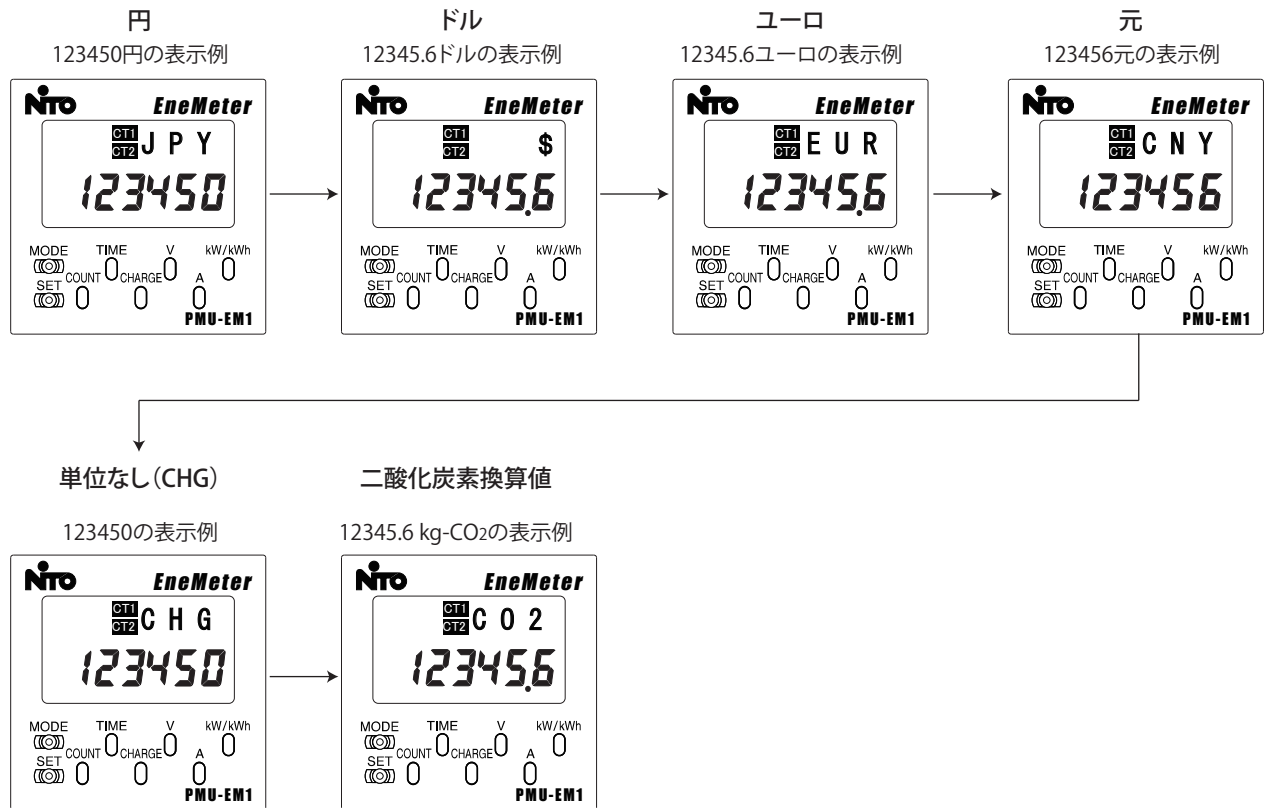
相線式＼画面	L1（CT1）　A	L2（CT2）　A
単相2線	1（L1）相電流	ー
単相3線	1（R）相電流	3（T）相電流
三相3線	1（R）相電流	3（T）相電流

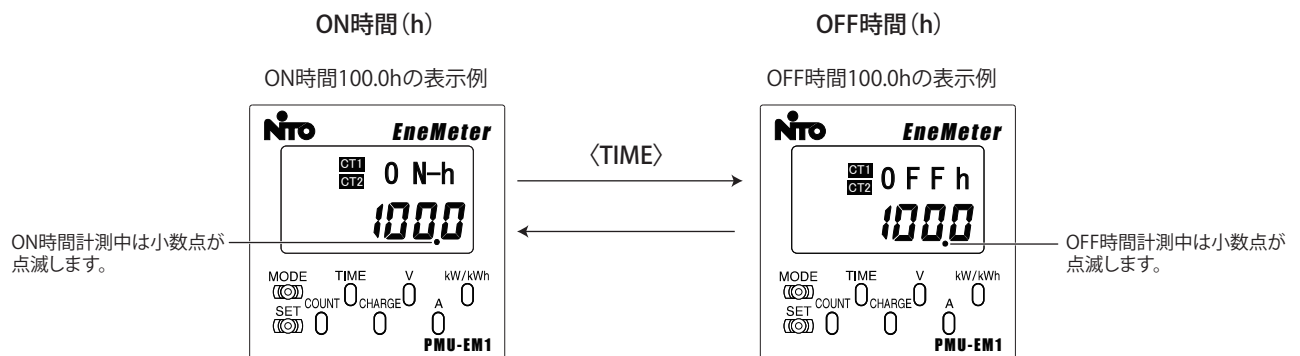
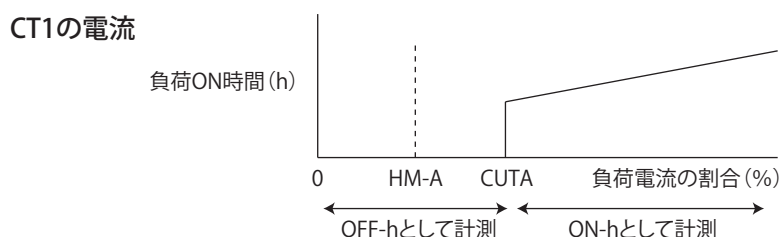
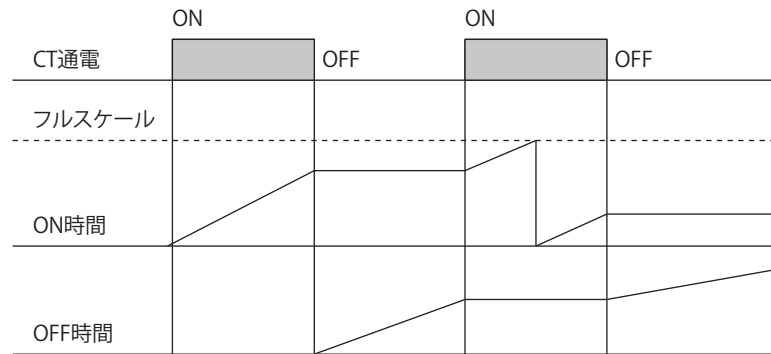
●電圧値表示

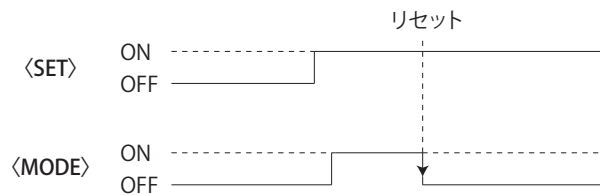
・〈V〉を押すと計測負荷の電圧値を表示します。
・〈V〉を押すことにより、1-2 間電圧（V）・2-3 間電圧（V）が切替わります。

・各レンジで入力電圧が 150%F.S. を超えると下段に「------」が表示されます。
・電圧計測箇所について
　エネメータは表に示す電圧を計測します。

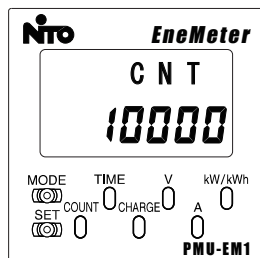
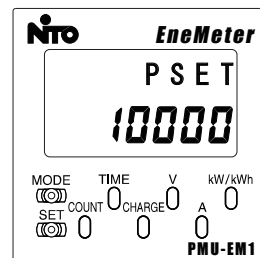
相線式＼画面	L1　V	L2　V
単相2線	1-2間（R相）電圧	ー
単相3線	1-2間（R相）電圧	2-3間（T相）電圧
三相3線	1-2間（R-S線間）電圧	2-3間（S-T線間）電圧

●電気料金表示

・現在の積算電力量に対する目安の電気料金または二酸化炭素換算値を表示します。
・〈CHARGE〉を押すと電気料金を表示します。
・〈CHARGE〉を押すごとに、円・ドル・ユーロ・元・単位なし・二酸化炭素換算値が切替ります。

●アワーメータ表示

・CT1 で計測した負荷 ON 時間、負荷 OFF 時間を表示します。
・〈TIME〉を押すことにより、負荷 ON 時間・負荷 OFF 時間が切替わります。

・負荷電流が、設定した時間計測電流（HM-A）未満の場合は OFF 時間として、時間計測電流（HM-A）以上の場合は ON 時間として計測します。
時間計測電流（HM-A）をカットオフ電流（CUTA）以下に設定すると、すべて OFF 時間として計測します。

計測時間はフルスケール（99999.9h）後、0.0hに戻り、計測を続けます。

負荷 ON/OFF 時間リセット方法

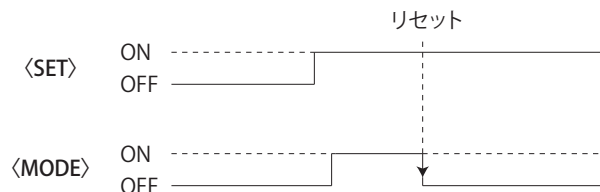
負荷 ON/OFF 時間表示状態にて〈SET〉を押しながら〈MODE〉を押すと負荷 ON/OFF 時間がリセットします。

●カウント値 / プリセット値表示

・現在までのカウント値（パルス入力数）、プリセット設定値を表示します。
・〈COUNT〉を押すとカウント値（パルス入力数）を表示します。
・〈COUNT〉を押すことにより、カウント値・プリセット値が切替わります。

・小数点位置について
　カウント値、プリセット値の小数点位置は設定モードの「プリスケール値設定モード」で設定した小数点位置と連動します。
　例）プリスケール値を 0.01 と設定した場合、カウント値、プリセット値の小数点位置は下 2 桁で固定します。

プリセット値入力方法

①プリセット値表示画面で〈COUNT〉を約 3 秒間長押しすると“PSET”表示が点滅します。
②〈kW/kWh〉～〈COUNT〉にてプリセット値を入力します。
③その後〈SET〉を押すことにより、“PSET”表示が点灯し、プリセット値が設定されます。

カウント値リセット方法

カウント値表示状態にて〈SET〉を押しながら〈MODE〉を押すとカウント値がリセットします。

■通信

●通信方法

ホストコンピュータ（マスター）のコマンド（命令）送出で始まり、エネメータ（スレーブ）からのレスポンス（応答）で終わります。

マスター　スレーブ

コマンド →
← データ

・データを伴う応答
読み取りコマンドでは、そのコマンドに対応する計測値または設定値などのデータを応答として返します。

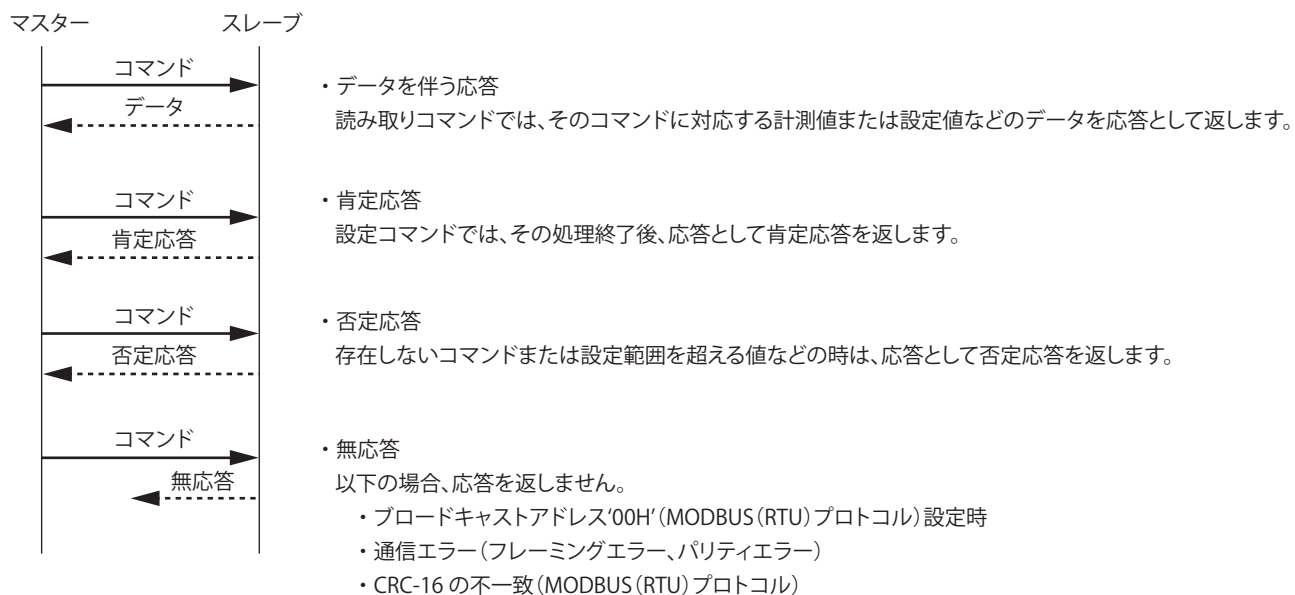
コマンド →
← 肯定応答

・肯定応答
設定コマンドでは、その処理終了後、応答として肯定応答を返します。

コマンド →
← 否定応答

・否定応答
存在しないコマンドまたは設定範囲を超える値などの時は、応答として否定応答を返します。

コマンド →
← 無応答

・無応答
以下の場合、応答を返しません。
- ・ブロードキャストアドレス'00H'（MODBUS（RTU）プロトコル）設定時
- ・通信エラー（フレーミングエラー、パリティエラー）
- ・CRC-16 の不一致（MODBUS（RTU）プロトコル）

●通信タイミング

・マスターからの最小アクセス時間は 1 秒（データ更新最小時間）です。
ノイズ等でエネメータが無応答の場合がありますから、マスター側にて必ずエネメータのレスポンスを受信したことを確認してご使用ください。

・通信の品質を向上させるため、再送処理をおすすめします。

RS485 の通信タイミング

・エネメータ（スレーブ）側について
エネメータ（スレーブ）は RS485 の通信ラインに送信を開始する際、受信側における同期を確実にするため、レスポンス送出する前に約 5 ～ 99ms（任意に設定可能）の伝送時間以上のアイドル状態を設けています。
また、レスポンス送出後は、約 20ms の伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。

・マスター側について（プログラム作成上の注意）
マスター側は以下の項目を守って通信を行ってください。
①マスターはコマンド送出後、エネメータ（スレーブ）からのレスポンスの受信に備えて、約 2ms 伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。
②マスターからの送信とエネメータ（スレーブ）からの送信が衝突するのを避けるため、マスターが確実にレスポンスを受信したことを確認し、次のコマンドを送信してください。

●MODBUS（RTU）通信

○コマンド中の8 ビットバイナリデータをそのまま送信します。

データ構成

データ構成	スタートビット	：1ビット
	データビット	：8ビット（7ビットのデータ長には対応していません）
	パリティビット	：なし、あり（偶数 、奇数）選択可能
	ストップビット	：1ビット（固定）
	エラー検出	：CRC-16（周期冗長検査）方式
	データの通信間隔	：3. 5文字伝送時間以上

○メッセージの構成

RTUモードのメッセージは、3.5文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、3.5文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル 3.5 文字
	8 ビット	8 ビット	＊＊ビット	16ビット	

受信完了は、4 文字分の時間に新たな受信がない場合は、完了と判定しコマンド処理を実施します。

通信速度と受信完了判定時間

ボーレート　bps	受信完了判定時間　ms
38400	約　1.00
19200	約　2.00
9600	約　4.00
4800	約　8.00
2400	約　16.00

○スレーブアドレス

スレーブアドレスは、スレーブ側個々の機器番号で 1 ～ 99（01H ～ 63H）の範囲で設定します。
マスター側は、要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は、 応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして、 マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。0 (00H) をブロードキャストアドレスといい、 接続されている全てのスレーブを指定できます。ただし、スレーブ側は応答を返しません。

○機能コード

機能コードは、スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	内容
03（03H）	データレジスタ読み出し
06（06H）	データレジスタ1ワード書込み
16（10H）	データレジスタ複数データ書込み

機能コードは、スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時、正常な応答（肯定応答）、または何らかのエラー（否定応答）を示すのに用いられます。
肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。
否定応答では、元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば、 機能コードを誤って 00H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合、 存在しない機能コードなので、最上位ビットに 1 をセットし、80H として返します。
否定応答では、 マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため、 応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内容
1（01H）	Illegal Function（存在しない機能コード）
3（03H）	Illegal data value（デバイス個数異常）

※1. 存在しないデータアドレスに書込み（06H,10H）をしても、正常レスポンスで応答します。ただし、書込みはしません。
※2. 設定範囲外の書込みをしても、正常レスポンスで応答します。ただし、書込みはしません。
※3. 読み出し個数最大は 26 点（57 バイト）、書込み個数最大は 23 点（55 バイト）です。

○データ

データは、機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コードなどで構成します。

○エラーチェック（CRC）

通信誤り検出のための、16ビットデータです。
スレーブアドレスからデータの最後までのCRC-16（周期冗長検査）を計算し、算出した16ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

[CRCの計算方法]
CRC方式は、送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。
（生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$）

① CRC-16のデータ（Xとする）を初期化（FFFFH）します。
② 1つ目のデータとXの排他的論理和（XOR）を取り、Xに代入します。
③ Xを右に1ビットシフトし、Xに代入します。
④ シフト結果でキャリーが出れば、③の結果Xと固定値（A001H）でXORを取り、Xに代入します。
　キャリーが出なければ⑤へ進みます。
⑤ 8回シフトするまで、③と④を繰り返します。
⑥ 次のデータとXのXORを取り、Xに代入します。
⑦ ③～⑤を繰り返します。
⑧ 最後のデータまで③～⑤を繰り返します。
⑨ XをCRC-16として、メッセージに下位上位の順にデータの後にセットします。

○正常時の応答

1 点書込み系コマンドの場合、コマンドと同じメッセージを返答します。
多点書込み系コマンドの場合、コマンドメッセージの一部（6 バイト）を返答します。

○メッセージ例

①機器番号1の電気料金レート（0032H）の読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データレジスタ	データ数	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(03H)	(0032H)	(0001H)	(25C5H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ　　　（レート1000（10.00）[03E8H]の場合）

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(03H)	(02H)	(03E8H)	(B8FAH)	3.5文字
	1	1	1	2	2	←キャラクタ数

②機器番号1、電気料金レート（0032H）の設定　　（電気料金レートを20.00（2000）[07D0H] に設定する場合）

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データレジスタ	データ	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(06H)	(0032H)	(07D0H)	(2BA9H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データレジスタ	データ	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(06H)	(0032H)	(07D0H)	(2BA9H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

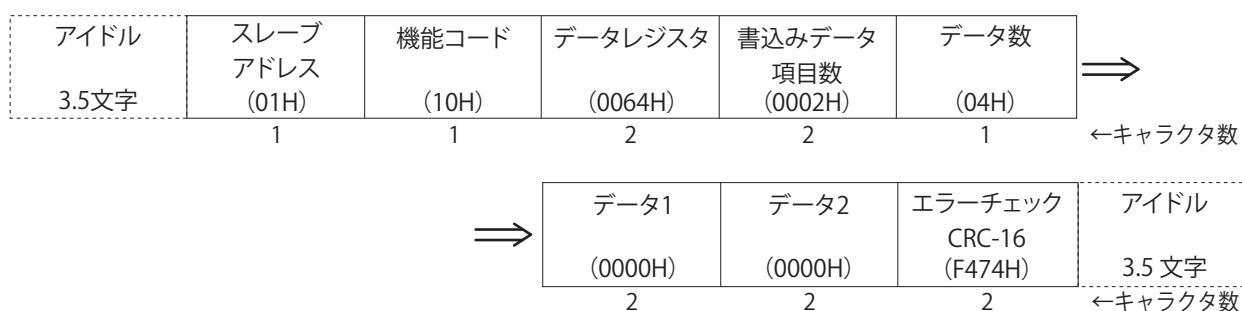
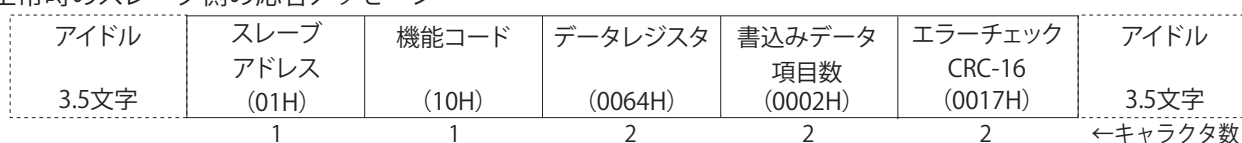
③機器番号1、積算電力量（0064H,0065H：2ワード）のリセット（積算電力量を0 [0000,0000H]に設定する場合）

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データレジスタ	書込みデータ項目数	データ数	
3.5文字	(01H)	(10H)	(0064H)	(0002H)	(04H)	⇒
	1	1	2	2	1	←キャラクタ数

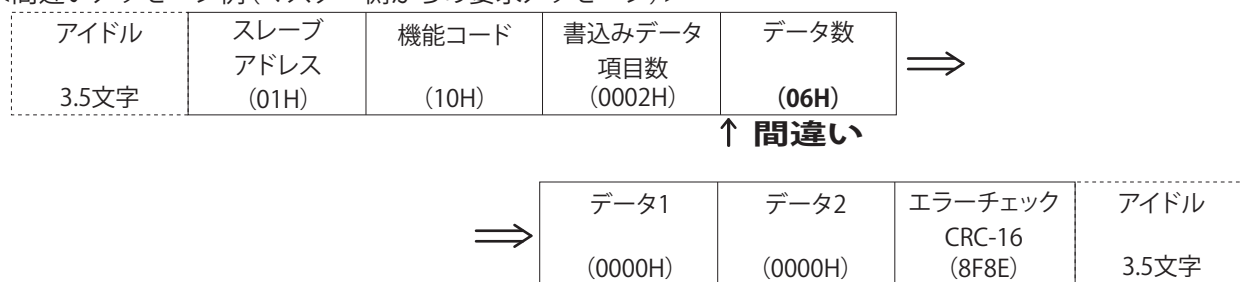
	データ1	データ2	エラーチェックCRC-16	アイドル
⇒	(0000H)	(0000H)	(F474H)	3.5 文字
	2	2	2	←キャラクタ数

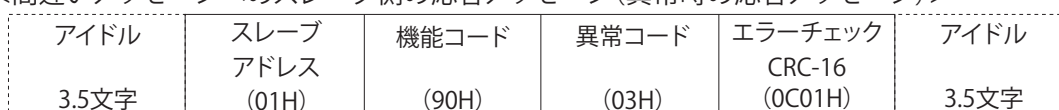
・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データレジスタ	書込みデータ項目数	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(10H)	(0064H)	(0002H)	(0017H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ（デバイスの個数を異常な値で設定した場合）
異常時の応答メッセージは、機能コードの最上位ビットに1をセットし、90Hで応答します。
エラーの内容として、03H（デバイス個数異常）を返します。

<間違いメッセージ例（マスター側からの要求メッセージ）>

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	書込みデータ項目数	データ数	
3.5文字	(01H)	(10H)	(0002H)	**(06H)**	⇒
				↑ 間違い	

	データ1	データ2	エラーチェックCRC-16	アイドル
⇒	(0000H)	(0000H)	(8F8E)	3.5文字

<間違いメッセージへのスレーブ側の応答メッセージ（異常時の応答メッセージ）>

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	異常コード	エラーチェックCRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(90H)	(03H)	(0C01H)	3.5文字

○データレジスター覧（MODBUS（RTU）通信）

データレジスタ	名称	単位	データ種類	データ範囲：16進数 （データ範囲：10進数）	MODBUS 機能コード
0032H	レート　￥（JPY）	0.1￥	符号なし16bit	0H～3E7H（0～999）	03H/06H/10H
0033H	レート　$	0.001$	符号なし16bit	0H～270FH（0～9999）	
0034H	レート　€（EUR）	0.001€	符号なし16bit		
0035H	レート　元（CNY）	0.01元	符号なし16bit		
0036H	レート 通貨なし（CHG）	0.01	符号なし16bit		
0037H	レート 二酸化炭素換算係数（CO_2）	0.001kg-CO_2	符号なし16bit		
0064H<LSB>	積算電力量	0.01kWh	符号なし32bit	0H～3B9AC9FFH（0～999999999）	
0065H<MSB>					
006BH	L1（CT1）相電流	0.1A	符号なし16bit	0H～EA60H（0～60000）	03H
006CH	L2（CT2）相電流	0.1A	符号なし16bit		
003CH	CT種類	定格A	符号なし16bit	5H(5),32H(50),64H(100), FAH(250),190H(400)の5種類	03H/06H/10H
003DH<LSB>	接点出力	―	符号なし32bit	1H(1)<0.001>, AH(10)<0.01>, 64H(100)<0.1>, 3E8H(1000)<1>, 2710H(10000)<10>, 186A0H(100000)<100>, 3E7H(999) <警報用瞬時電力: 0040H,0041Hの値を適用>	
003EH<MSB>					
003FH	CT5A時の1次側電流値	1A	符号なし16bit	1H～FA0H（1～4000）	
0040H<LSB>	警報値（瞬時電力）	0.01kW	符号なし32bit	0H～F423FH（1～999999）	
0041H<MSB>					
0042H	VT比	0.01	符号なし16bit	64H～270FH（100～9999）	
0043H	時間計測、しきい値電流	0.1%	符号なし16bit	AH～3E8H（10～1000）	
0044H	カットオフ電流	0.1%	符号なし16bit	AH～1F4H（10～500）	
0096H<LSB>	負荷ON時間	0.1h	符号なし32bit	0H～F423FH（0～999999）	
0097H<MSB>					
0098H<LSB>	負荷OFF時間	0.1h	符号なし32bit	0H～F423FH（0～999999）	
0099H<MSB>					
009AH<LSB>	パルスカウント値	―	符号なし32bit	0H～F423FH（0～999999）	
009BH<MSB>					
009EH<LSB>	プリセット値	―	符号なし32bit	0H～F423FH（0～999999）	
009FH<MSB>					
00A0H<LSB>	プリスケール値	0.001	符号なし32bit	1H～186A0H（1～100000） ＊小数点固定	
00A1H<MSB>					
00A2H	最高計数速度	Hz	符号なし16bit	1EH (30),7D0H（2000）	
00A3H	オート消灯時間	min	符号なし16bit	0H～63H（0～99）	
00A4H	単位表示	―	符号なし16bit	0H（0）：CNT, 1H（1）：l , 2H（2）： kl , 3H（3）：m3	
00AAH<LSB>	1-2間電圧	0.1V	符号なし32bit	0H～1869FH（0～99999）	03H
00ABH<MSB>					
00ACH<LSB>	2-3間電圧	0.1V	符号なし32bit	0H～1869FH（0～99999）	
00ADH<MSB>					
00B0H<LSB>	瞬時電力	0.01kW	符号なし32bit	0H～F423FH（0～999999）	
00B1H<MSB>					

〈LSB〉：Least Significant Byte（最下位バイト）
〈MSB〉：Most Significant Byte（最上位バイト）

※1.03H：読み出し可　 06H/10H：書込み可
※2.指定以外のデータ項目の値は0です。
※3.各設定値を通信で書込むと内部のEEPROMに同時に記憶されます。
　よって頻度に設定変更すると EEPROM の寿命が早くなりますのでそのようなご使用は避けてください。
※4.データ書込みを行う場合は、必ず範囲内で書込みを行ってください。

■仕様

●本体仕様

<table>
<tr><td>相線式</td><td colspan="2">単相 2 線式、単相 3 線式、三相 3 線式（共通）</td></tr>
<tr><td>定格操作電圧</td><td colspan="2">AC100-120/200-240V</td></tr>
<tr><td>定格周波数</td><td colspan="2">50/60Hz 共用</td></tr>
<tr><td>定格消費電力
（AC240V at25℃）</td><td colspan="2">8.0VA</td></tr>
<tr><td>許容操作電圧範囲</td><td colspan="2">AC85-132/170-264V（定格操作電圧の 85 ～ 110%）</td></tr>
<tr><td>許容瞬時停電時間</td><td colspan="2">10ms</td></tr>
<tr><td>使用周囲温度</td><td colspan="2">-10 ～ +50℃（保存温度：-25 ～ +70℃）</td></tr>
<tr><td>使用周囲湿度</td><td colspan="2">30 ～ 85%RH（at20℃）　結露なきこと</td></tr>
<tr><td>耐電圧（初期値）</td><td>絶縁されている回路間 :
2000V/1min
検知電流 10mA</td><td rowspan="2">【電力計として使用の場合】
・絶縁回路間（①-②間、②-③間、①-③間）
①電源端子（1（R）,2（N,S）,3（T））,
　CT 入力端子（CT1（+）,CT2（+）,CT1,2（-））
②RS485 端子（+,-）
③パルス出力端子（+,-）
・外郭ー端子一括

【パルスカウンタとして使用の場合】
・絶縁回路（①-②間、②-③間、①-③間）
①電源端子（1（R）,2（N））,
　パルス入力端子（CT1（+）,0V）
②RS485 端子（+,-）
③パルス出力端子（+,-）
・外郭ー端子一括</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗（初期値）</td><td>絶縁されている回路間 :
100MΩ 以上
（DC500V メガーにて）</td></tr>
<tr><td>耐久振動</td><td colspan="2">10 ～ 55Hz（周期 1 分間）片振幅：0.75mm（上下、左右、前後各方向：1 時間）</td></tr>
<tr><td>耐久衝撃</td><td colspan="2">294m/s^2 以上　（上下、左右、前後各方向　5 回）</td></tr>
<tr><td>表示方式</td><td colspan="2">バックライト付き　6 桁 7 セグメント（設定値）　4 桁 16 セグメント（モード）LCD
上段 : 緑,　下段 : アンバー</td></tr>
<tr><td>停電記憶方式</td><td colspan="2">EEPROM（書換え回数 10 万回以上）</td></tr>
<tr><td>保護構造</td><td colspan="2">IEC 規格　IP66（ただし、パネル表面のみ：ゴムパッキン使用時）※</td></tr>
<tr><td>質量</td><td colspan="2">約 140g</td></tr>
</table>

※連続取付（密着取付）の場合、防水性（IP66）が失われます。

●入力仕様

計測項目	電力	瞬時電力（kW）
		積算電力量（kWh, MWh）
	電圧	各相電圧（1-2 間電圧、2-3 間電圧）（V）
	電流	各相電流（L1（CT1）相電流、L2（CT2）相電流）（A）
	電気料金	積算電気料金（JPY, $,EUR,CNY,CHG2）、CO_2 排出量（CO_2）
	通電時間	アワーメータ（負荷 ON 時間、負荷 OFF 時間）（Hour）
相線式		単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線（共用）
入力電圧	定格	単相 2 線：AC100-120/200-240V（共用） 単相 3 線：AC100-120V 三相 3 線：AC200-240V
	許容	定格入力電圧の 85 ～ 110%
	許容計測電圧	単相 2 線：AC85-132/170-264V（共用） 単相 3 線：AC85-132V 三相 3 線：AC170-264V
	VT 比	1.00 ～ 99.99（設定モードで設定可） ※AC240V 以上は計器用変圧器（VT）が外部に必ず必要（市販の VT の 2 次側定格は 110V）
	最大計測電圧	9999.9V
入力電流	1 次側定格	・5A/50A/100A/250A/400A　（設定モードで選択可） ・1 ～ 4000A　（専用 5ACT を使用の場合）（設定モードで設定可）
	CT 比	1 ～ 4000（設定モードで設定可） ※2 次側定格電流 5A の CT を計測する場合に使用
	最大計測電流	6000A
特殊機能	カットオフ電流	1.0 ～ 50.0%F.S.
	アワーメータしきい値電流	1.0 ～ 100.0%F.S.
許容計測瞬時電力		0.00 ～ 9999.99kW
許容計測積算電力量		・6 桁表示時：0.00kWh ～ 9999.99MWh ・9 桁表示時：0.00kWh ～ 9999999.99kWh
許容計測時間（負荷 ON/OFF 時間）		0.0 ～ 99999.9h
許容計測電気料金		円：0 ～ 999999 円 ドル：0 ～ 9999.99 $ ユーロ：0 ～ 9999.99 EUR 元：0 ～ 9999.99 CNY 単位なし：0 ～ 9999.99 CHG 二酸化炭素換算値：0 ～ 999.999 CO_2
精度 （CT・VT の誤差は含まず）	指示精度	瞬時電力 積算電力量 電気料金 換算値 ：±（2.0% F.S.＋1 デジット）以内※1 （at 20℃、定格入力、定格周波数、力率 1） ※精度保証範囲：定格電流の 5 ～ 100%
		電圧：±（1.0% F.S.＋1 デジット）以内 （at 20℃、定格入力、定格周波数、力率 1）
		電流：±（1.0% F.S.＋1 デジット）以内※1 （at 20℃、定格入力、定格周波数、力率 1） ※精度保証範囲：定格電流の 5 ～ 100%
		アワーメータ：±（0.01%＋1 デジット）以内（at 20℃） ※電源スタート、電流通電スタートの場合は、±（0.01%+1s+1 デジット）
	温度特性	±（1.0% F.S. ＋1 デジット）以内※2 (-10 ～ +50℃の範囲、定格入力、力率 1）
	周波数特性	±（1.0% F.S.＋1 デジット）以内※2 （定格周波数基準で周波数 ±5% 変化、定格入力、力率 1）

※1. ただし 5ACT モードでは ±（2.5%F.S.＋1 デジット）以内
※2. ただし 5ACT モードでは ±（1.5%F.S.＋1 デジット）以内

●入力仕様

<table>
<tr><td colspan="2">入力モード</td><td>加算（固定）</td></tr>
<tr><td colspan="2">最高計数速度</td><td>2kHz /30Hz（設定モードで選択可）</td></tr>
<tr><td colspan="2">パルス入力</td><td>最小入力信号幅 : 0.25ms（2kHz 選択時）/16.7ms（30Hz 選択時）
ON：OFF 比 = 1 : 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">入力信号</td><td>接点 / 無接点（オープンコレクタ）
・短絡時インピーダンス：1kΩ
・短絡時残留電圧：2V 以下
・開放時インピーダンス：100kΩ</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力モード</td><td>HOLD（オーバーカウント）</td></tr>
<tr><td colspan="2">桁数</td><td>6 桁表示（0 ～ 999999）（設定モードで選択可）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">プリスケール設定</td><td>小数点</td><td>下 3 桁まで設定可能（小数点位置自動設定）</td></tr>
<tr><td>範囲</td><td>0.001 ～ 100.000（設定モードで設定可）</td></tr>
<tr><td>単位表示</td><td>「CNT」/「l」/「kl」/「m3」（設定モードで選択可）
（カウント中に単位表示の設定を変更しても、カウント値は変化しません。）</td></tr>
</table>

●出力仕様

<table>
<tr><td colspan="2">出力点数</td><td>1 点</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶縁方式</td><td>フォトカプラ</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力形式</td><td>オープンコレクタ</td></tr>
<tr><td colspan="2">出力容量</td><td>DC30V 100mA</td></tr>
<tr><td colspan="2">パルス幅</td><td>約 100ms※</td></tr>
<tr><td colspan="2">ON 時最大電圧降下</td><td>1.5V 以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">OFF 時漏洩電流</td><td>100 μ A 以下</td></tr>
<tr><td rowspan="2">接点出力</td><td>電力計測</td><td>0.001kWh/0.01kWh/0.1kWh/1kWh/10kWh/100 kWh/ 警報（ALARM）
（設定モードで選択可）</td></tr>
<tr><td>パルス入力計測</td><td>HOLD（オーバーカウント）</td></tr>
</table>

※1. 計測可能な最小のパルス出力単位は、出力するパルスが 1 秒間に 4 パルス未満となるような設定をおすすめします。
　　計算方法（パルス出力単位：PL-P の値）＞（最大計測電力（kW））／（3600（s）×4（パルス /s））
※2. 1 秒間に 4 パルス以上で出力するようなパルス出力単位を設定すると、誤カウントするおそれがあります。
※3. パルス出力単位で OFF 時間が短いと接続されるカウンタ、PLC によっては、誤カウントするおそれがあります。

●通信仕様

RS485 通信

<table>
<tr><td colspan="2">電気的仕様</td><td>RS485 に準拠</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信プロトコル</td><td>MODBUS（RTU）</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶縁タイプ</td><td>内部回路と絶縁</td></tr>
<tr><td colspan="2">接続台数</td><td>99 台（最大）※2※3</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送距離</td><td>1200m（最大）※1</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送速度</td><td>38400/19200/9600/4800/2400bps（設定モードで選択可）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">伝送フォーマット</td><td>データ長</td><td>8bit （固定）</td></tr>
<tr><td>パリティ</td><td>なし / 奇数 / 偶数（設定モードで選択可）</td></tr>
<tr><td>ストップビット</td><td>1bit（固定）</td></tr>
<tr><td colspan="2">通信方式</td><td>半二重方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">同期方式</td><td>調歩同期式</td></tr>
<tr><td colspan="2">終端抵抗</td><td>約 120Ω（内蔵）※4</td></tr>
</table>

※1. RS485 のインターフェイスを持つ市販機器を接続する場合は、実機による確認をお願いします。接続台数、伝送距離、通信速度は接続する機器や伝送路により変わることがあります。
※2. パソコン側の RS485 機器としては PMU-C1 または株式会社ラインアイ社製の SI-35,SI-35USB を推奨いたします。
※3. PMU-C1、PMU-WS、SI-35、SI-35USB 使用時は最大接続台数 99 台まで使用できます。それ以外の機器が混在する場合、最大接続台数は 31 台に制限されます。
※4. 終端局のみ「終端局設定方法」をご確認の上、終端局（Terminal）側に設定してください。出荷時は通常局（General）側です

●自己診断機能

異常が発生した時、下記の表示になります。

<table>
<tr><th>表示</th><th>内容</th><th>内容</th><th>復帰方法</th><th>復帰後の状態</th></tr>
<tr><td>Err-00</td><td>CPU 異常</td><td rowspan="2">OFF</td><td>電源再投入</td><td>CPU 異常直前の電源投入時の表示</td></tr>
<tr><td>Err-01</td><td>メモリ異常※</td><td>EEPROM 寿命のため、本体交換</td><td></td></tr>
</table>

※EEPROM の書換え寿命に達した場合も含む

●専用電流センサ（CT）仕様

詳細は CT の取扱説明書をご覧ください。

貫通型

品名記号	CT-50EC		CT-100EC	CT-250EC	CT-400EC
1 次側定格電流	5A	50A	100A	250A	400A
2 次側定格電流	1.67mA	16.7mA	33.3mA	125mA	200mA
ターン数	3000		3000	2000	2000
比誤差	±1.0%（定格電流の 10 ～ 100%）				
貫通穴	φ17		φ17	φ26	φ40
耐電圧（初期）	AC2000V/1min （貫通穴と出力リード線間）				
絶縁抵抗（初期）	100MΩ以上（DC500V メガーにて）（貫通穴と出力リード線間）				
使用温度範囲	-10 ～ +50℃　（ただし、氷結および結露なきこと）				
使用周囲湿度	30 ～ 85%RH （at20℃） 結露なきこと				
質量（中継ケーブル含む）	約 21g		約 21g	約 100g	約 145g

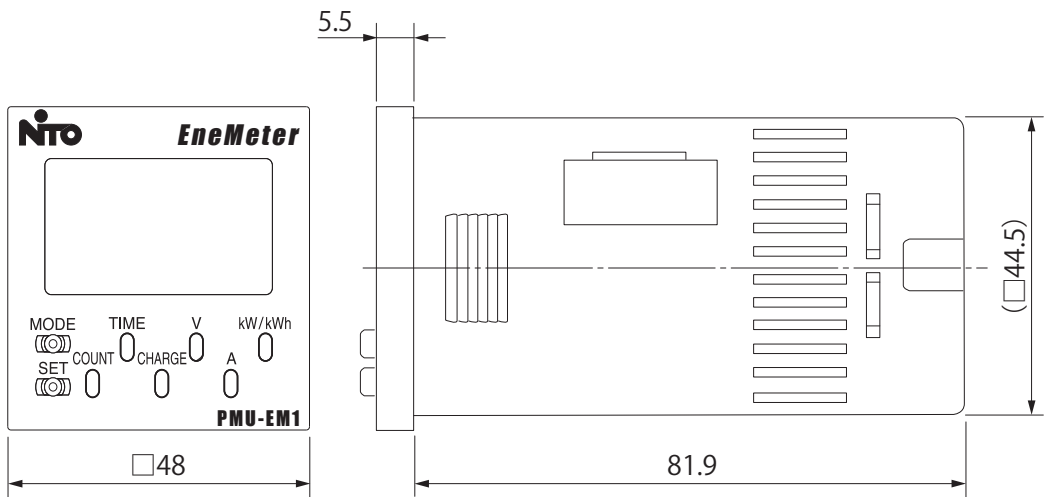
分割型

品名記号	CT-50ES		CT-100ES	CT-250ES	CT-400ES
1 次側定格電流	5A	50A	100A	250A	400A
2 次側定格電流	1.67mA	16.7mA	33.3mA	125mA	200mA
ターン数	3000		3000	2000	2000
比誤差	±1.2%（定格電流の10～100%）			±1.0%（定格電流の10～100%）	
貫通穴	φ15.2		φ15.2	φ24	φ35
耐電圧（初期）	AC2000V/1min （貫通穴と出力リード線間）				
絶縁抵抗（初期）	100MΩ以上（DC500V メガーにて）（貫通穴と出力リード線間）				
出力保護	±7.5V クランプ素子付				
許容着脱回数	約 100 回				
使用温度範囲	-10 ～ +50℃　（ただし、氷結および結露なきこと）				
使用周囲湿度	30 ～ 85%RH （at20℃） 結露なきこと				
質量（中継ケーブル含む）	約 71g		約 71g	約 180g	約 285g

ご注意

専用電流センサ（CT-EC,CT-ES）は、回路電圧440V以下の低圧専用です。高圧回路には使用できません。高圧回路を計測する場合は、高圧回路用の市販CTで2次側電流5ACTと5A、50A計測用CTを組合わせて、2段構成で計測してください。

■外形寸法

（単位：mm）

付属品

ゴムパッキン	：1コ	施工説明書	：1部
取付枠	：1コ		
取付ねじ（取付枠に付属）	：2本		

施工業者名

TEL

施工年月日　　年　　月　　日

仕様など、お断りなしに変更することがありますのでご了承ください。
また、ご不明な点がありましたら弊社お客様相談室にお問合わせください。
この説明書の内容は 2015 年 7 月現在のものです。

B496005921

〒480-1189 愛知県長久手市蟹原2201番地
お客様相談室／TEL （0561）64-0152
http://www.nito.co.jp